





RETA' KUAN
MXI LO' BEE

XA' NAK
GALAXIAS

Dhix dhej cho'kuan yoxial men lo' li'ibr

Xix ngud bee wi'n tib biox be'el mxie ta dha yal na'le'e lo' re'e xa ngox lo'un tiemp tox ndha'a xi mil li'n, na kon lo'naa kon re'e kuantá' dhenó yal naban'na chan'na. Taj na' ndhin max na'ro'o yal na'le'e taj kienoy tib né'ed hib wuin lo' bee ndo'le Telescopio, xi kua'na ndo'le Telescopio Espacial Hubble na ti'i dhiba ndo'le Telescopio Alma kuantá' ndob le'en izyo bix ndo'le Atacama le'en yes Chile. Kua'na dha dhix wui men re'e be'el mxie na tiaj na ngaxta wuin na lu'on taj tij tox tir ndo'ba xix izyo, cho'xniy tib le'en kua'n ndo'le bandas de espectro electromagnético kuan ngaxta wui men kon prop ngud luo men. Xkix re'e hib ta'ndo'le Telescopio ta' naga'ntox nak xa na le'ey dha dhix yo' na'le'e tox luzo'o men xa wui men kon hib xix ngud bee. Tamod xa yo' lo' men re'e Kua'n xi xix ngud bee xa nak: wix re'e planetas na kon mbe', asteroi-des, mbias na bí'i, mbias tij mxi', xkouy nagat, na kon tib ned kuan nabi'i maxe na'ro'o lo' ngud bee... Kua'na nak galaxias na no'o sistema solar nak xa xi galaxia kuan ta nak xa mod espiral na le'ey ndo'le vía láctea. Na mxo nar lad' xix ngud bee ta' tak wui men kon prop ngud luo men xi ya'a espiral cha'n ne'ey kuan xa nie' xi banda lech's kuan cho' xní tox; le'e vía láctea na kon tib ned galaxias na le'ey ndoixkua xi pedax kuan ndoixkua xi kuan na'ro'o ndo'le cúmulo galác-tico na le'e kuanrey ndoixkua xi kuan max na'ro'o kuantá' mxo'lo'men supercúmulos galácticos.



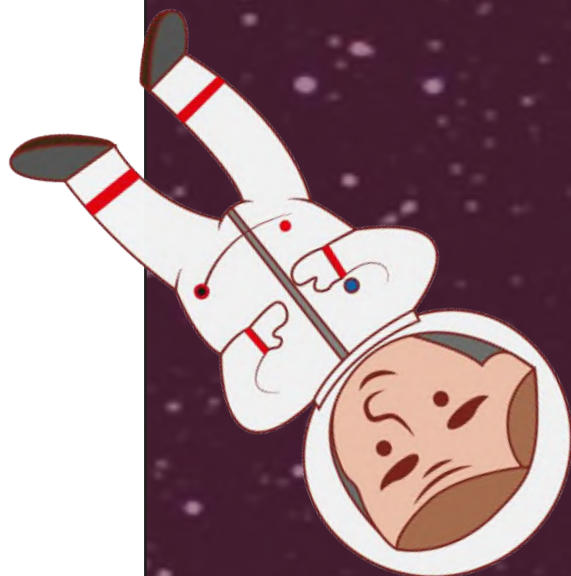
Lu'u Carl,
¿Cho' nea cho'kuan
nak kuanta'ndo'le
galaxias?

Xa dha' re'e xa ndo'le astro-
físicos kuen galaxias nak tib
biox mbias, xkouy nak xa gas,
planetas yo'o mxi'i cósmicos,
kua'n mxi xix ngud bee ta'
nakou nía; xi kuanta'dhenkiey
na dhay dhix wi'n na'po'or gra-
vedad na'dhay mod nak xay



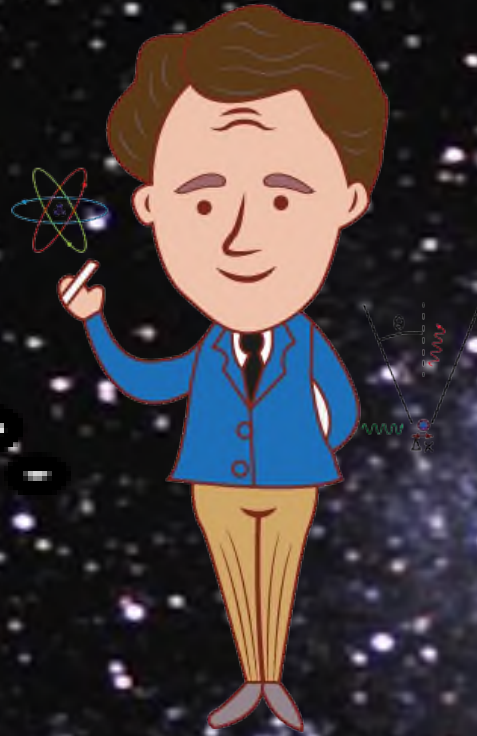
Xa'nak galaxias

Galaxias nak tib biox mbias, gas na kon yo'o mxi'i kuantá' dhenkíey po'or gravedad cha'n ne'ey. Na taj kienoy tson ayo li'n xní ta'naxen na'. Reta'galaxias nak xay mbro tox mbias xi galaxia lud kienoy xi million mbias, na la'a ja'a reta'galaxias kua'n nabi'i kienoy millones de millones mbias; kuantá' takbe'e men na' nak plo'pa mbias kienoy, na le'e galaxia kada kienoy mod nak xay kuantá' tob le'xa morfología na kua'n max mxo lo'xa nak: elípticas, lenticulares, espirales barradas e irregulares xix ngud bee mxo millones de millones kuantá' nak xa re'e mod kuantá' dhejna.



(ndo'o bí'ikie) xi li'n xní niy
9,461,000,000,000
kilómetros ngab men kuantá'
plo'ja xin xní xix izyo na
kuantá' plo'ja ni'i xi li'n.

liyxa ¿ Re'e
galaxias
tamod niey



tamod un naka na' mxo tson
né'ed galaxias kuenta' mxo
lo'men, tib ned dha kuan
naxub nak xa, tib ned dha nak
xa espiral, na tib né'ed dha
na'kieno'd mod nak xay







Dibuj cha'n galaxia ta ndob ngax tox NGC 362 kua'n mbl'i xa nga'n mblox kon xi hib ta ndo'le MUSE (Multi-Unit Spectroscopic Explorer, explorador espectroscopicos Multi-unidad) na' le'ey ndob le'en Very Large telescope (VLT) de ESO y con el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), Créditos: ESO/ALMA (ESO/NAOJ/NARAO)/PHANGS.

Tib mod max naxub ta takbe'e men xi galaxia nak mbro tox mbe'ex mbias kuenta' xa xa' li'n mxo, na kada kienoy plo'pa nga'ay xa nak kuenta nak xa re'e mbias mblux la'ba'a na kon re'e xen atómicos (xa nak hidrógeno) gas molecular, na yo'o mxi'i ta mxo le'en kuenta'ndo'le medio interestelar kua'na nak re'e ye'r ta' mxo xto'u mbias ta ndob mbias cho' ta mbias, na xi kua'n dhentay nar'a na' hakta wui men na' na kon kuan na hakta takbe'e men na' kuan ndo'le tid kuan nakou, na kua'na mbe'en kie tebxey xa nia'an xamod nak'xay, na le'ey mxo dhib xix ngud bee. Na xa nak reta' planetas ba'a na kon re'e kuenta' nak xa sistema solar, mxo tib ta kuan max dhak tak le'ey dhenkie re'ey gravitacionalmente xní bee na kon mbro tox mbe'ex mbias, ta cholal'la xi galaxia na kon re'e mbias na kon tib ned reta'kuan wi'n xi lo'bee; na noy kienoy xi kua'n ta dhenkiew xa na riodhabtey, na xa nak re'e kuenta' xi dhib xix ngud bee dhenoy tib kua'n dhenkiew ta ndo'le gravedad.

Tib kua'n nakou: ; Ti'i
nia yien cho' wui na
per naban'na !

Dhix kuantá' ngorle'e men galaxias le'ey dhe lo' dhix griegos kua'n ta'nak: " kuantá' mxo' lo' men komo lech's" re'e ta' xa ta ngo'o tiempa na cho' lod xa kua'n va nak galaxias, na tib ta kuan takbe'e xey nak tib kua'n cha'n ngud bee ta' cho' lo' men kuan ta dhej plo' dha né'ed cha'n lech's ta dharax ta drib dhab xní ta dha're'e mbias xix xa le'e dhix reya dha re'e kua'n ta wui men xix ngud bee ta'ndo'le galaxias.



Erwin, ¿Xi galaxia
cho' re'ey kieno' xita'a
numb mbias?

Xi galaxia nakta re'ey xita'a nga'a mxo ro'ol la' nga'a xi millon, na tib ned dha nga'a millones de millones mbias ta check le'en galaxia na kada kienoy mod nak xay, na mxo ro'ol la' kuan bi'ix, na mxo ro'ol la' kuan nabi'i.

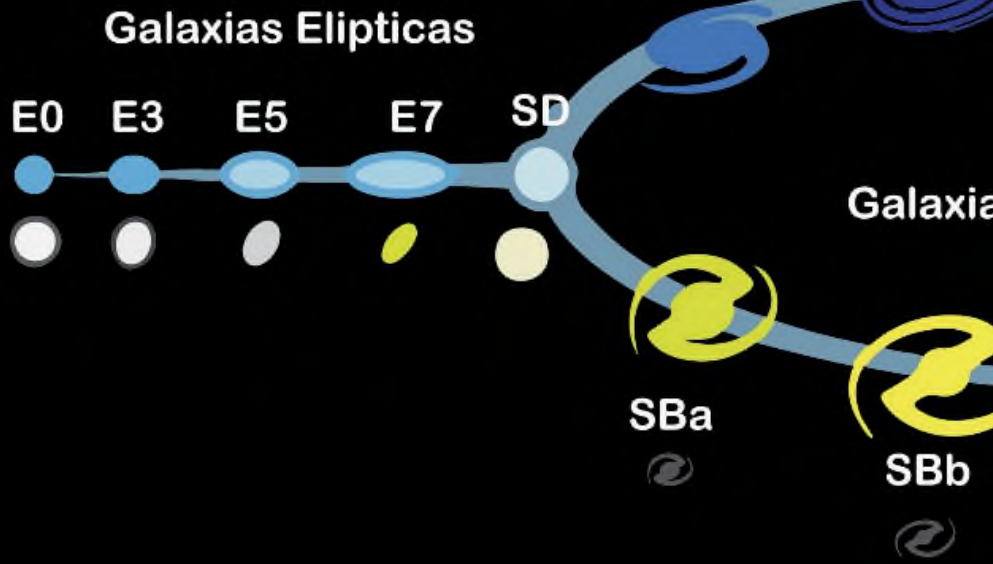
Kuan na xa ndote'e xa kuixa reta'galaxias, tib mod ta' dhaxa ta' dee'plo'ndo'le Norteamericano le'xa ndo'le Edwin Hubble xa'ta kuiy por mod niay o mod nak xay re'e nak galaxias. Na le'e kua'n kuixa galaxias le'ey mxo lo' men "Secuencias de Hubble" (kua'n dhenkie xix ta'nd cha'n Hubble. Xa' kui mzey wui xa mod nak xay cho' kua'n kienoy na kon re'e kuan tak wui men; na mod ta' kieno' re'e ga-

Galaxias mbli'i xa to'yal kuixey, na kon xamod ndo' xen'na. Na mxix xa'nar mbo'l científicos dha'mod kui men galaxias na' ta ndote'a tib ngal ayo li'n. Tib xa dhej kie reta' galaxias chal'la kuan naxub niay, na' le'ey mbrod le'xa galaxias mti'ia dee' taj le'ey nak ner kuan dhib xix ngud bee, na' xix xa ngox Tib né'ed galaxias espirales ó kua'n na' kieno'd mod nak xay na taj le'ey nak kua'n máx xix ndoixkua mze' ndoixkua re'e galaxias xix ngud bee.



¡ Naktey! Xa nak kuantanda'le vía láctea kienoy chop ayo o tap ayo mil millon mbias na kua'n ta ndo'le galaxia Andrómeda kienoy tib billon mbias.

Marie, dhej xa lo'un kie mxo tson né'ed galaxias. ¿ Cho' kuiy tamod?



Kuan dhekíe xix ta'n cha'n
Hubble na nglo'oy nar tox
mod niey xa ndo rid dhab
tiemp, kua'na wui men lad'
galaxias na kua'na nak xamod
ndo xey xa ndo' xen'na

Xa ta nak astrónomo
ndo'le Edwin Hubble na
mblax xa reta'mod nak
xay na kienoy
(morfología).



Sc

Galaxias Espirales



Galaxias Irregulares



SBc

kuan ta ndoixkua xarey mbli'i na'ar
xa ta ndo'le astrofísicos na mbli'i xa
xgab kie reta'galaxias chal'la mod
elípticas na xa ndoxen'na ndo'rid dhab
nar li'n xa chan'na mod espirales.

Na tiemp rey re'e mod ta' nak xay wui men na' lo' yest, na' mze' kuin ndolax men na' dej ja'a kie re'e kuanta' wui men naktey kua'n nak'xa nga'al kuanta dej re'e kuanta' kie lo' yest. Tux kuin wui' men na le'ey kata kon kuanta' wui men na wuix; xi kua'n dhej kuan'rey nak kie ner galaxias espirales ndoixkua na le'en kua'na ndienta'ay xa' ndoixkua kuan ndo'le galaxias elípticas, xi ta kuan né'e men nak mod ta' kieno'



Per na'ya'a tiak men kie xa'a kuan cho'teey kuanta' laj naita'rey dhej xa kie reta'galaxias ner'la chal'la mod espirales na xix xa chan'na mod elípticas.

galaxias kuantá' nak xay le'en ne'ey na to'loo nglo'o mod mxiena'a dhib xix ngud bee, kua'n na xa tien'na kuen reta' kuan nak xay xa nak: composición química, plo'pa nga'ay, pla' mbias kienoy (pla'mbias chax le'eny xi le'en li'n) na kon max'ra kua'n.

¡Nia liy!



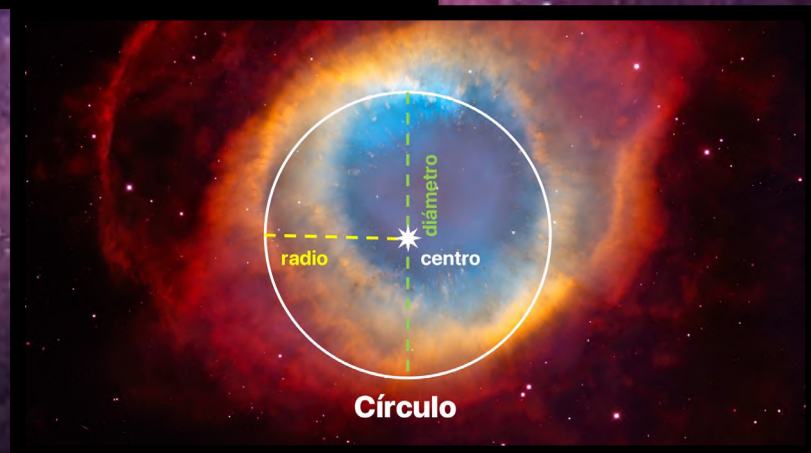
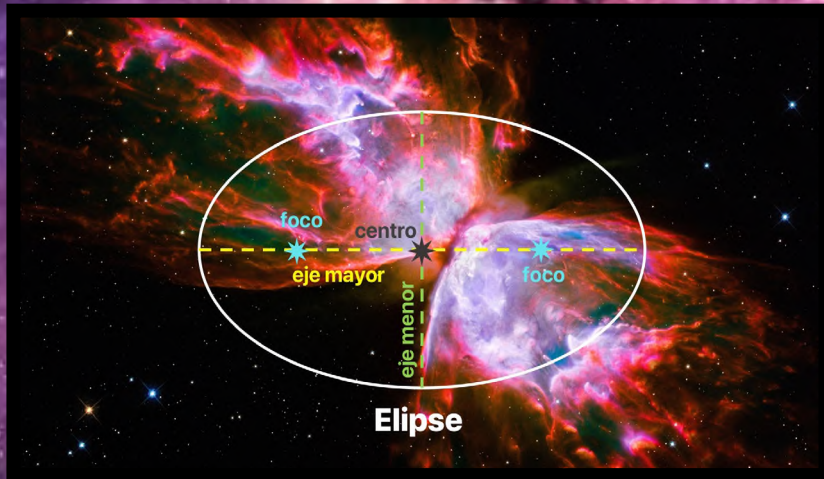
Galaxias naxub

Kuan denkie'e xix ta'n ta ndoixkua Hubble kuantá' kuixa reta' né'ed galaxias xa mblej xa mzey xen'xa kuen: cho'niay na'ro'o, na' cho' niay kieno' mod max naxub na cho'niay kieno'mod max naxen'na tib lad' lad'ney max na'ro'o na' kon tib lad' max lud le'en ngud naxub ba'a. Ca nak EO kuan a medid' ja'a naxub, xa nak E7 kua'n max naxub na tib lad' lad' ne'ey no'ol la' na kon lad' nayay. (Chix men lad' no'ol la'na kon lad' nayay) xi men dhi xgab xa mod niay nglo'oy lud la' mod ta kienoy ba'a, xa wui men na' naxub niay na nak'xay kon mbias na kua'n ta mxo ro'ol ja'a le'en ngud bee na haxta wui men na'.



Reta'galaxias niay xa nie'
mod ta kieno' drax
o ta sandi'i

na nak'xay kon mbias kuan
max dha tiemp dhey xix ngud
bee na kuenta' lud'la naxo'o



Re'e kuenta' nglax men dhej na kie galaxias naxub le'ey ndoixkua nar le'en galaxias max bi'ix lo'oney, na mxob re'e kuenta' nie' men na kie re'e galaxias kuenta' ndoixkua ti'i Kua'n max na'ro'oya na kada dhenoy li'n ndoixkuay na tamod dhenoy composición químicos kuenta' dhenore'e mbe'ex mbias. Na kuenta mxo lo' men galaxias ta' naxub ba'a kienoy mod esferoidal o elipsoidal na nbe'enta mbias kienoy na kon lud'la gas na kon lud'la xen'.

Kon kuenta' ya'a bwina'ya re'e galaxias reya'a kienoy mbro mbre'ex mbias kuenta' ndo xa'al na kienoy xi docen o xi ayo mbias na lud'la mbias cha'al le'en ne'ey, kua'na dhej kie lud tox mbias ndoixkua le'eny. Re'e kua'n nak xa galaxias naxuba'a nak mbias ngox na' lud'la naxoy kua'na dhej na kie mbias ya' ya ngolua tiemp mxiena'a na leey mxii' yek ngaxta xto'u galaxias na kada ney dhay xi xne'ed ne'ey na kuan re'ey dhi xa le'e galaxia nak xi kua'n naxub.

Fo'ot chan galaxias elípticas
max bi'ix tox na' le'ey ndo'
le'e M32 na le'ey mbre'ex
kon Two Micron All Sky
Survey (2MASS).




Tib mbiox mbias ta mxo le'en ta' mxo le'en galaxias naxub kieno' lud tox kuan ni'i nga'a químicos ta nak'xay ba'a, na kua'na nak kienoy lud'la kua'n mxi'men (oxígeno), ni-trógeno na kon cha'an (carbono) kua'na re'e mbias ta ndoixkuay ba'a chobe'ey kuen chokuad gas na kon yo'o mxi'i le'e kua'na cho'teey kon mbro tox mbe'ex mbias mxi le'en kuan anta' naxub nia, kuanta' kieno' xi mil mbias.

Chéé mod nie' galaxia M87 tux wui men na' na re'e kuan mxo le'en ngud naxub galáctico na le'ey mbre'ex kon Telescopio Hubble (STH)







Le'e galaxia elíptica lad' mbeeg
na noy ndo'le galaxia NGC 1316,
na lad' mba'an Messier 87.


Re'e galaxias max nabi'i ta mxi dhib nax xix ngud bee, nak xi kua'n naxub. Tib galaxia max na'ro'o ndo'le M87 na' noy ndo'le galaxia Virgo A o NGC 4486 na no'o kuan re'ey mxo kuan bi'ix, Juana xa mxo galaxias mbiix tox xa nak galaxia lud tox ndo'le M32 kuenta' mxo lo' men xa'a tib mod NGC 221 kuenta' nak xi galaxia satéelite cha'n galaxia Andrómeda.

Reta' galaxias ta'ndo'le lenticulares

Xa' kui Hubble re'e né'ed galaxias rey kuenta' ro'ol nak xa galaxia naxub na ro'ola nak xa galaxia espiral, xi galaxia espiral dhenoy mod takbe'e men na xib né'e dha' nak SO na kon tib ned dha' SBO. Kuenta' nak SO kienoy tib mod disc na ro'ol ja'a xto'u ne'ey kienoy mbias, na kua'n naxuba'a. Kuan SBO le'gaa mod kuenta' mod kuenta mbwuil-na na xix rey kienoy, na kienoy xi mod tak takbe'e men na, na kua'na kienoy xi mod nali'i nía le'en ne'ey, ti nía nglo'oy tib mod disc per na nglo'o dhey cho' kienoy mod nak xay



Edwin Hubble dhey
kie reta' galaxias
lenticulares ro'ola nak
xa galaxia naxub,
na ro'ola nak xa
galaxia espiral.



espiral. Mxo ro'ol galaxias lenticulares nglo'oy mod disc kuantá' mbrotee xij yo'o mxi'i; re'e kua'n nglax xa dhej na kie re'e né'ed galaxias rey ndoixkuay xi le'en kuantá Kata nar mbias o chop galaxia nabi'i tox. Kua'na cho'teey dhib xix ngud bee, na ngli'i luzo'o men re'e Kua'n reya dha mod nía re'e color ta ndoixkua re'e kuantá'wui'men lo'xa ngud bee.

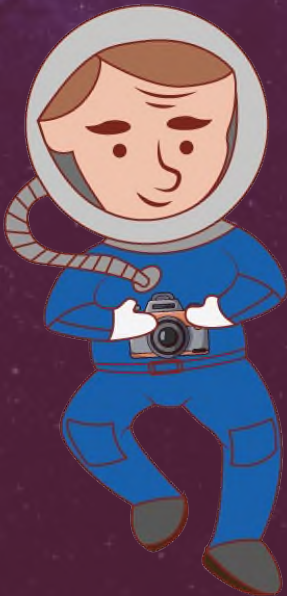
Lad' mba'an galaxia NGC 5866.



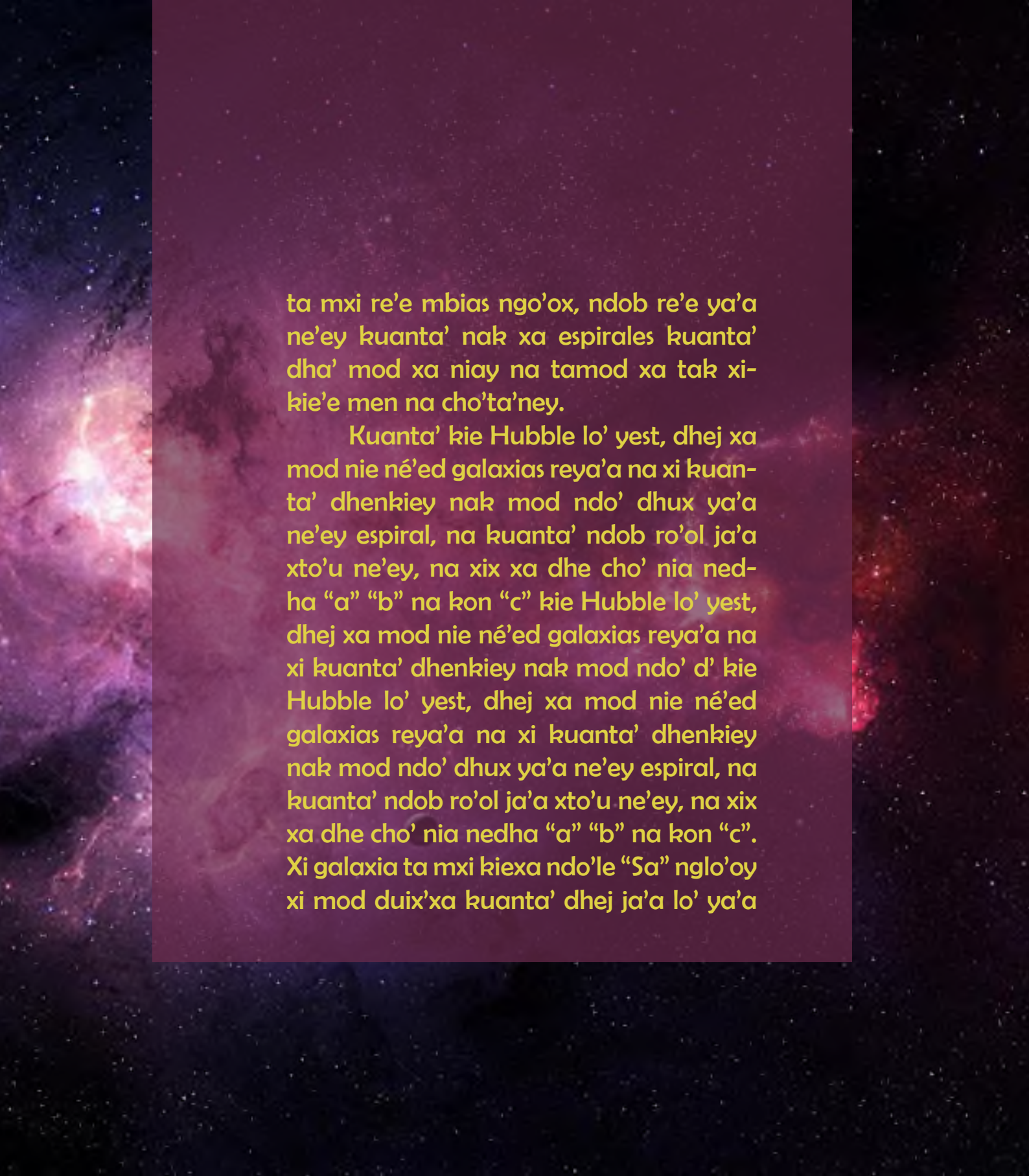


Galaxias espirales

Xi galaxia espiral kienoy max ro'o kua'n, kie xi lo' galaxia kieno' mod naxub ndo'le elípticas o xi kua'n lenticulares xi mod par tak takbe'e men na nak: kienoy xi mod cha'n xi disc ta' check, na ley nak xa kon mbias ye'en kuan na'ra ndo' xen', narmbe'ex mbias na kon yo'o mxi'i; na reta' kua'na check xi cho' kuan naxub ta ro'ol ja'a xto'u ne'ey mxi'i re'e mbe'ex mbias max ngo'ox. Ti dhib partícula nak kie xix nucleo o ro'ol ja'a xto'u ne'ey



Re'e galaxias espirales kienoy ya'a ne'ey kuantá' cha'al le'en nucleo galáctico, re'e ya'a galaxias reya nak xa gas na kon yo'o mxi'i kuantá' dha dhix xa ndoixkua re'e mbias



ta mxi re'e mbias ngo'ox, ndob re'e ya'a ne'ey kuantá' nak xa espirales kuantá' dha' mod xa niay na tamod xa tak xikie'e men na cho'ta'ney.

Kuantá' kie Hubble lo' yest, dhej xa mod nie né'ed galaxias reya'a na xi kuantá' dhenkiey nak mod ndo' dhux ya'a ne'ey espiral, na kuantá' ndob ro'ol ja'a xto'u ne'ey, na xix xa dhe cho' nia nedha "a" "b" na kon "c" kie Hubble lo' yest, dhej xa mod nie né'ed galaxias reya'a na xi kuantá' dhenkiey nak mod ndo' d' kie Hubble lo' yest, dhej xa mod nie né'ed galaxias reya'a na xi kuantá' dhenkiey nak mod ndo' dhux ya'a ne'ey espiral, na kuantá' ndob ro'ol ja'a xto'u ne'ey, na xix xa dhe cho' nia nedha "a" "b" na kon "c". Xi galaxia ta mxi kiexa ndo'le "Sa" nglo'oy xi mod duix'xa kuantá' dhej ja'a lo' ya'a



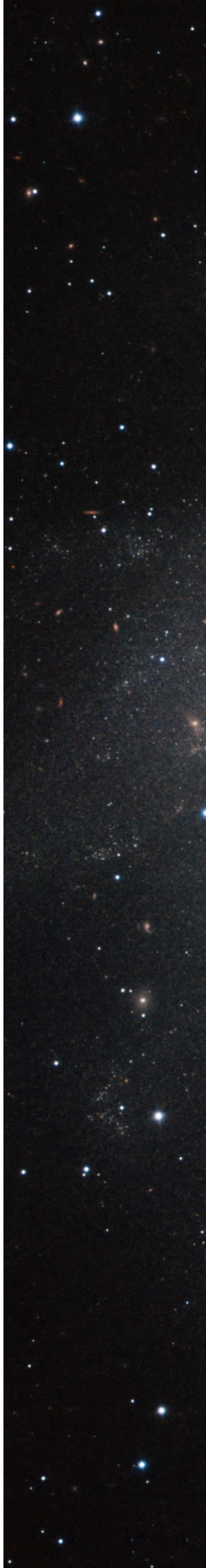
Lad' mbè'eg, galaxias NGC 1566,
na lad' mba'an galaxia NGC 2997



ne'ey, na kienoy tib lugar na'ro'o ro'ol ja'a xto'u ne'ey ta' mxi re'e nak mbias ta' nglia xij galaxias; na' ti dhi lad kieno' men ti galaxias ndo'le "Sc" nglo'oy xi mod duix'xa na'la lo' ya'a ne'ey na kienoy tib kuan naxublud ro'ol ja'a xto'u ne'ey na naniedhey xita'a igualmente kon galaxia espiral ta bwina'ya na' reta' mbias na kon reta' ya'a ne'ey espiral check ka ro'ol ja'a xto'u ngud bee.

Xi galaxia espiral mxo xi lad nglo'oy ta mxi lud tox ta ne'ey xa nak plo' xi lud galaxias, ta kieno' lud mbias. Re'e kuenta' nglax xa dhej na kie ne'er galaxia espiral ndoixkua ta lud'la mbias mxi, xix xa ndoixkua kuenta' mbian xix-neey, na ndoixkua kua'n xa nie' disc na kon ya'a ne'ey. Xi galaxia espiral xa nak cha'n na, kienoy chop ya'a ne'ey kuenta' ndo' dhux tox o na'la tox dhux mod espiral kuenta' dhen mer ro'ol ja'a xto'u galaxia, na parka nbwixa tib ned galaxias ta ndob nar ya'an.

Galaxia espiral NGC 2997



Galaxias nak'xa mod espiral kon barr

Na be'ta galaxia espiral kieno' tib banda kuantá' xa nía xi barr nia, kuantá' kieno' mbias n ngo'ox, gax na kon yo'o mxi'i, ta' kieno' ro'ol ja'a xto'u ne'ey, ta ndriaxa' rop lad lad' nucleo tib mod nali'i na die'ntay kon kuan ndob ro'ol ja'a xto'u ne'ey o bulba, na kon ya'a ne'ey ta kieno' mod espiral. Xa kui Hubble kuantá' kuixa re'e né'ed galaxias reya'a na cho' nak xay barr o barrada, xa nak kuantá' mxo' lo' men SB mxo tib mod par tak takbe'e men na nak: xa mod ndo' dhux ya'a ne'ey espiral, na plo'pa na'ro'o ngud naxub cha'n ne'ey; kuantá' ni'ix tib ned lert mbiix: "a", "b" o "c" na re'e galaxias ta nix lert biix reya mer xita'a niay kon galaxias espirales. Xi kuantá' nglax xa lad' ne'ey nak kuantá' mbex xa barr mod kuan-

ta' nak'xay na lud'la tiempo nglo'oy, kua'na dhej na xa dha te'e li'n mxej ndion kua'na lad'ne'ey. Na kua'n reya xa tak takbe'e men na xa chax'kiy kuantá' ndo'le interacciones de marea o ta (perturbaciones gravitacionales) kon tib ned galaxias. Tib kuantá' ndablo nie' men cha'n galaxia ta nak chan'na ba'a: le'ey ndo'le vía láctea nak'xay xi mod cha'n galaxia barrada, kuantá' nglo'o nak xa xi barr na kua'na chokiey cho' ti dhib galaxia ta' ndob ngax-ta cho'ney kuantá' ngo'o tiemp ta mbrid la' ba'a.

xi galaxia espiral barrada kienoy xi banda ro'ol ja'a xto'u ne'ey, ta kienoy mbias ndiob xní nia kuantá' ndob tib lad' na kon tib lad', lad galaxia na tiak men na kie rioto'o ya'a ne'ey espiral tib lad', lad barra.








Galaxia espiral barradas NGC 1365.





Galaxias ta nak xa espirales barradas:
lad'mbe'eg kie galaxias ta ndo'le NGC 1365, na lad'
mba'an kie galaxias ta ndo'le galaxias NGC 1672.

Re'e galaxias ta' kieno'd xi mod nak xay

Reta' galaxias ta' na kieno'd mod nak'xay nak ka tib ned galaxias mbiix tox, na' niaga mxoy dhib nax xix ngud bee; na' kienoy mbro tox gas na kuan'rey ndliy xa tib'bra doixkuay mbias ku'ub, na kuan'reya dhej kie tib'bra ye'en mbias le'en galaxia ta na kieno'd mod nía. Na' tib mbiix galaxias reya'a ndoixkua xi Kua'n ndo'le satélites cha'n tib ned galaxias.



Tib ned galaxias ta na' kieno'd mod nak xa ba'a, mxo' ro'ola nak xa galaxias mbiix cha'n espirales na' ngo'oxa po'or Kua'n ndo'le gravedad na' kon tib galaxia max na'ro'o.

Galaxias ta'nak xa irregulares lad' mbéeg kie galaxias ta ndo'le
Barnard, na lad'mba'an kie galaxias ta ndo'le NGC 6822.








Ti galaxia ta' na kieno'd mod nak xa'ya, le'ey na kieno'd xi mod ta kuin tak tak-be'e men na o tib mod ta' kuin lax men na, xa nak galaxia espiral la', lenticulares na' kon kuan naxub. Le'e galaxias irregulares nak xay xa na'ley, na kieno'd dhey ngud naxub ta ndob ro'ol ja'a xtouney ta ndo'le nucleo, na kieno'd dhey xi mod naxub xa nie' xi disc, ni xi mod xa nie' xi bara' na' na kieno'dey ya'a ne'ey kuanta' nie' mod espiral. Re'e galaxias reya'a ney mbro gas kon yo'o mxi'i; kua'na xa mbrut ro'o mbias kienoy. Tib kua'n ndablo yolo'on nak kie galaxias na'a kuan ndo'le Vía láctea kienoy chop galaxias kuanta' na kieno'd mod nak xa na taj wui'men na' ro'ol xix izyo, na kon taj wui'men xkouy Magallanes.

Galaxia irregular NGC6822.





xkouy cha'n Magallanes lad' mbe'eg
kie xkouy na'roo cha'n Magallanes,
lad' mba'an xkouy lud cha'n Magallanes.

Tib né'ed klax galaxias

Tib né'ed klax galaxias reya'a nak kua'n ndo'le galaxias anilladas taj dee' noj xi mod mani'i kuenta' nak'xay dhenoy tib nbiox mbias ta' check cho' nucleo kuenta' nak ngub naxub ndob ro'ol ja'a xto'u ne'ey, mxo ro'ol mbixx kientay kon mani'i. Kuenta' nglax men na' dhej lu'on kie mxo tib ned galaxias max bi'ix na ndrid dhab ba'a ro'ol ja'a xto'u ngud naxub ta ngo'o né'ed dha' tib lad' ta ndoixkuay xi mani'i.

Eximxo' xib né'ed klax
galaxias kieno tib mod
na'le'e niay taj dhin kieu
ta'ney xa ndríd dhab tib ned
galaxias lad' ne'ey



Mxob dhix kie wuixa xib né'ed galaxias bi'ix máx bi'ix lo' reta' galaxias ta' dhej la'a na'ya'a. Nar galaxias bi'ix wuixey checka lad' kua'n nabi'i ba'a; kua'n ndo'le vía láctea kienoy ngal txi galaxias kuenta' na' kieno'd prop kuin'naba. Kua'n ne'er ngoxial xa nak kua'n ndo'le xkouy Magallanes kuenta' tak wui'men xix izyo; reta' galaxias máx bi'ix xa tak kuek xa men na, xib né'ed dha nak kua'n bi'ix kieno mod naxub, tib né'ed dha kua'n bi'ix kieno mod espiral, na tib né'ed dha na' kieno'd mod nak'xa. Reta' galaxias bi'ixa nga'ay tib million wix na ,na' dhenodhey xita'a numb mbias.

Galaxias kon mani'i,
ngud naxub cha'n ya' ta ntée men.






Galaxias interactuantes

Reta' galaxias nak te'ey kua'n tij tox cho' ta'ney mxiy, ley mxi cho'ta'ney nak ka txi mbixx kua'n máx na'ro'o, kuanta' ngorle'e men diámetro cha'n galaxias. Má tib ned galaxias ta ndoixkua tib ned galaxias le'en na'baa, kuanta' xiy cho' ta'ney nak kuan max lud kuan na ndliy xa nar'bix dhin na' cho' ta'ney, kuanta' ndhi doixkuay tib ned galaxias mxo bixx ngax tox mxiy cho' ta'ney kua'na ndliy xa dhinkiey cho ta'ney, na'tamod xa mzey kua'n nak'xay. (Xa nak gas na kon yo'o mxi'i).

Mxo xi galaxia ta' nriobte'e
le'en interacción gravita-
cional, xa chop galaxias
mer dhinkiey lad' ta ne'ey.







galaxias interactuantes; mxo mbixx xa dhenkiey lad' ta'ney, lad' mbe'eg kie galaxias ta ndo'le NGC 2207, na lad' mba'an kie galaxia ta ndo'le IC 2163. Index catalogue (IC) catálogo Índice cha'n xkouy nagat na kon cúmulos cha'n mbias.

La Vía Láctea: galaxia

Galaxias kie kon mayúsculas dhenoy xi le'enedy kuantando'le sistema estelar o dhib nax xix izyo ta mxin reya, kian nia azul ta ndo'le tierra. Vía láctea nak xi galaxia ta mxi sistema solar, le'e ne'ey nak "xned lech's" taj kua'n nakix xa, na le'ey ngix tib million mbias lo' bee. Re' men to'oyal wui mbias taj toixniíy na le'ey ndoixkua disc cha'n galaxia, na nte'lax na kie le'en kua'na mxon kua'na xa na nied wui men xamod nak'xa dhiba'a.

kuanta' nak cha'n na ba'a

Sistema solar chan'na nak xa xi galaxia
espiral barrada kuenta' ndo'le via láctea.







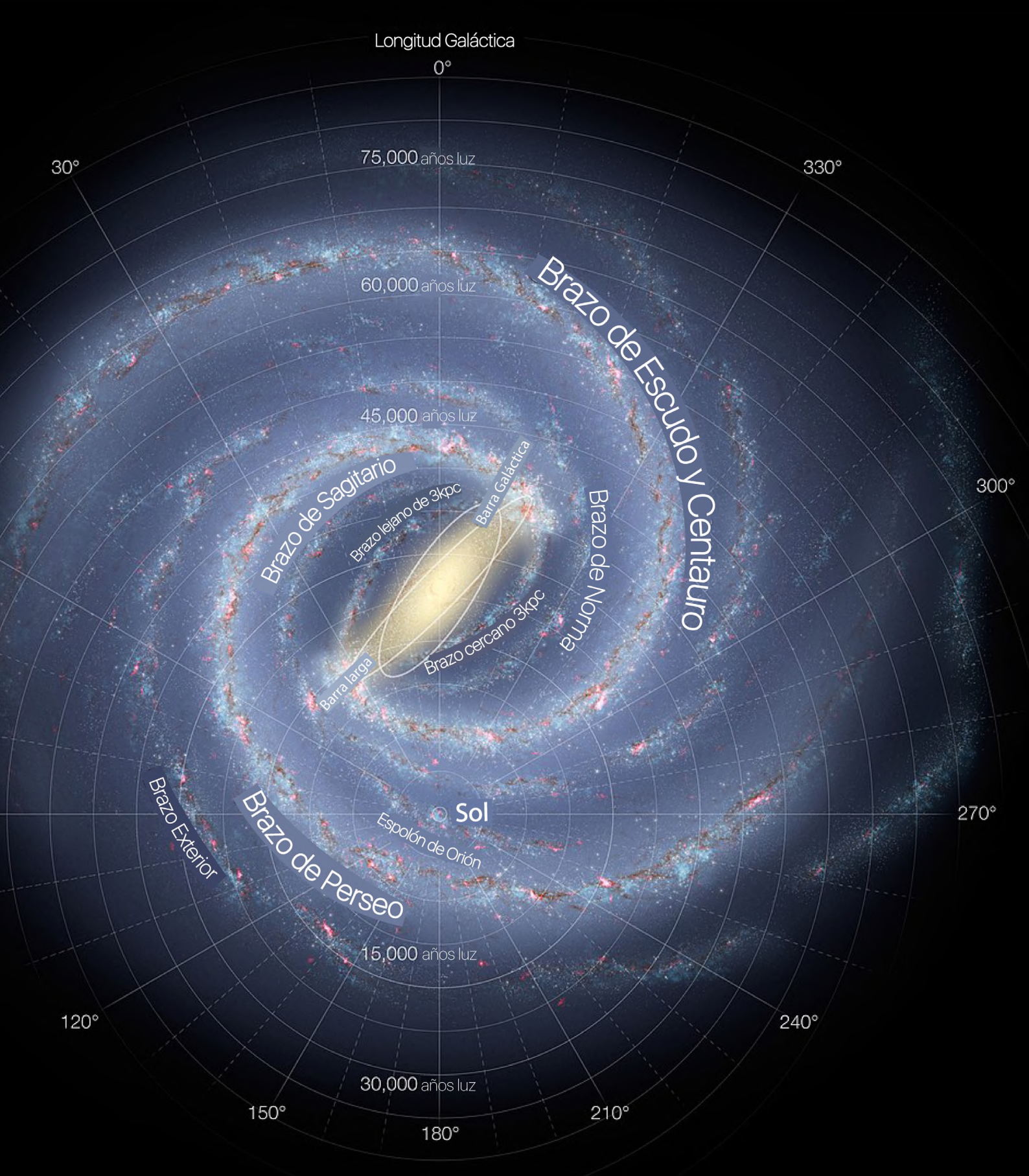
Xamod ndio dhix re' xa griegos tiempà xkuix mdo' nayo'n Atenea, Hera mdan nayo'n lo' re'e mdo'nayo'n Olimpos, ndo' yalxa ta' xa xix'xa ngu'u xin' Zeus xa nak mdan lo're'e mdo'nayo'n Olimpos, xin' ngo'l ta dhenó' lud'la yalnaban ndo'le Alcmena; dee' dhix xa mbe'ed lud ta'ndo'le Heracles ta'n chek tox or dhar dhix mxio lud nix lo'bee kua'na ndoixkua kua'n ta ndo'le vía láctea.

Loò mdiox kua'a kua'n ndo'le vía láctea kua'na dha re'èxa griegos kuen. Dibuj kuantá ndoikua tib xa' ndo'le Tintoretto ta mxo yes Italiano, ta' mod ngox kuan ndo'le vía láctea (1575).

Touney dhib lad' barr na kon lad' disc. Lad' disc mxo mbias na brut cho' xniy na drib dha ba'a ya'a espiral neey; ngud naxub, barr na kon disc. Kuanta' ndob cho' ngub ta cho' xni ba'a, kuanta' kieno' mbias max ngo'ox na kon re'e kuanta' na lid xin.

Nglo'oxa reta' kuan xa mod nak xi via láctea na kon plo' mer xi ya'a espirales cha'n neey na kon reta' ngud naxub cha'n galaxia. Créditos NASA/JPL-Caltech (autor. R. Hurt.)





Longitud Galáctica

0°

30°

75,000 años luz

330°

60,000 años luz

Braza de Escudo y Centauro

45,000 años luz

Braza de Sagitario

Braza lejano de 3kpc

Barra Galáctica

Braza de Norma

Barra larga

Braza cercano 3kpc

Sol

Espolón de Orión

Braza de Perseo

Braza Exterior

270°

15,000 años luz

120°

240°

30,000 años luz

150°

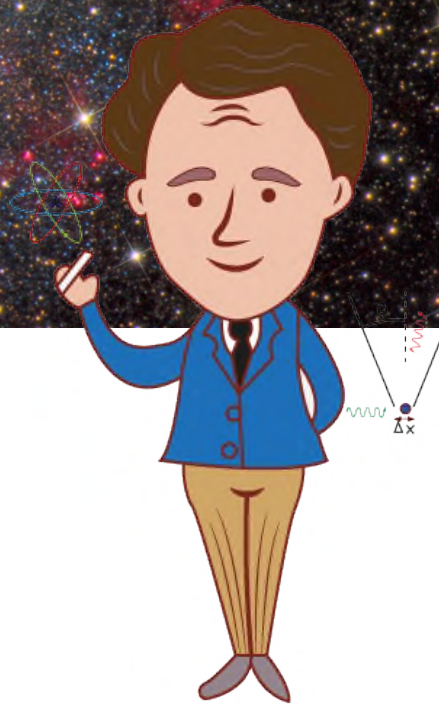
210°

180°

Galaxias nak xi galaxia espiral barrada igual niay kon tib galaxia xita'a klax ya'; xa ta nglax re'e galaxias ba'a dhej na kie xita'a ya'ana kon galaxia espiral barrada. Le'e wix nak xi mbias cha'n v'ia l'actea na' le'ey mxo lad' disc, ngal txi mil li'n cho' xni ro'ol ja'a xto'u. Tux xi men cholax wui kua'n mxo xto'u galaxia , tak wui'men na' xa mbexka na'ya'a kon xi banda cho'xni ndo lech's lad' na'a kuanta' ncho'o ro'ol ja'a xto'u v'ia l'actea.



Kua'n nak xa galaxia kienoy xi kua'n
ndo'le nucleo kuantan'ak ngub naxub
ndob ro'ol ja'a xto'u ne'ey, xi barr, xi disc
ta' ndo' mbias, gas na kon yo'o mxi'i na
pa'r ka dhenoy xi ya'a ne'ey nak
xa mod espiral.



Lée vía láctea ta' yal wui men na' yek ko'ox ta ndob
volcano le'en wuan ndo'le Taraniki.

Le'e vía láctea xa ta wui men na nawe'toxnia, haxta xi wuix mbo'l chak ndo'le Galileo Galilei mbli'i xin Telescopio le'en li'n 1610 mblo'da kua'n ndo'le né'ed lech's kua'na nak xa por million mbias. Kua'na na nied kui men na cho' niay nak ta'ney kon prop ngud lo'men; xa xin li'n 1920 kuantá' bwui mbo'l ta' ndo'le Edwin Hubble mblo'ó tib ta né'ed vía láctea kua'na nax dhid xix ngud bee.



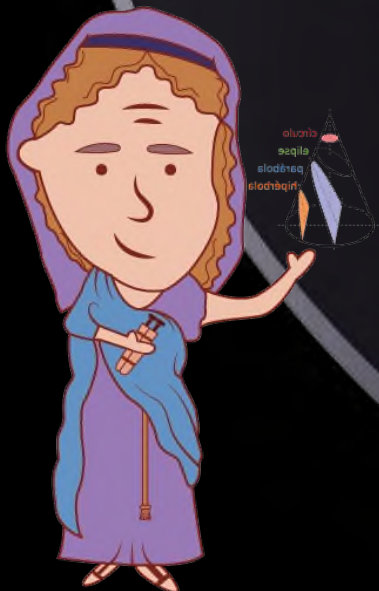
le'e wix kienoy xi ya'a ne'ey nak xa espirales kua'n mxo' lo'men espuela dhe Orión na kon cisne kua'na nak banda ndiob xní ta wiu men xix izyo.

Reta' galaxias na'á xi dhey tij cho' ta'ney taj ley mxi xi mbe'exa hone'e cho' kua'n bi'ixa o kua'n nabiiy. Tib mbe'ex galaxia max bi'ix kienoy txi chop galaxias lo' re'y xa ngay dhiy nga'n die millones de millones kuantá nga'a xi wix kua'na mxo lo' men xi mbe'ex galaxia.

Né'e plo' pa nie' xi mbe'ex galaxia dhiy nga'n yola'la tson millones dhe xní.



Mbe'ex mbia mxi nga'ax, na kon galaxias mxi max nga'ax



Mxo riesg xita'a nie' vía láctea na' kon Andrómeda mze' wui men na tij tox, xita'a niay kon xi galaxia ta ndo'le antenas





Pa'r na'a xi mbe'ex mbias máx mxi ngax nak kua'n ndo'le mbe'ex local, ti'ia mxo Kua'n nak galaxia naw le'ey die'ntay na' cholal'la mcho galaxias le'e vía láctea xa dhejka'naya, le'ey nak xi galaxia ro'o nale'ey nak xa espiral barrada na mer xita'a niay kon galaxias Andrómeda (le'ey nak xi galaxia max na'ro'o le'en mbe'ex local). Kuantá' mblax xa laj naita'rey dhej lu'on kie le'en mbe'ex cha'n galaxias, na le'e galaxia

na' nax te'e wuin'na kon re'e galaxias cho'ta'ney gravitacionalmente. Per tib kua'n máx ngax nax te'e cho'ne'ey nak: galaxia Andrómeda kua'n máx mbro'o mbias kieno' kua'na dhiy xa mxo'na cho' ta'ney per kienoy xi kua'n ndo'le atracción gravitatoria xa die'ntay na' kua'na ndliy xa bí'i kiej cho'ta'ney tib ngo'ob na tamod xa chax ti galaxia.



Dibuj ta ndoixkua Hubble cha'n galaxias ndo'le las antenas na le'ey xita'a niay kon galaxia NGC 4038 na kon NGC 4939 dhinkiey lad' ta'ney tamod cha'al miles de millones mbias, mer ta' xi mbe'ex mbias. Créditos NASA, ESA and the Hubble Heritage Team.

Galaxia kuenta' ndo'le Andromeda
kie lad' mbe'eg, tak wui meh na' tux ndo'
men lo' ko'ox le'en yes ta ndo'le Estados
Unidos, na la mba'an men wui men na'
kon hib ndo'le Telescopio profesionales.



Re'e mbias cha'n galaxia na' mxidhey xita'a lad' xa nak wix mxo'uu tox diey 225-250 mil milyon li'n checka xi mbixx xto'u galáctico, kua'na tak va tob na le'e ne'ey li'n galáctico. Le'e ta' checka dhej lu'on xamod naxol wuin re'e mbias nxion na 210 a 240 kilómetros por segundo nxion na xi kua'n haxta na' wuid men xi wuix. Na' le'ey wix dha te'ea xib nga'al o nga'al chop mbixx ndo' yekaxto'u galáctico, xi mod naxub nxion na 782 mil kilómetros por segundo.





Léé galaxia ta ndó'le vía láctea tak wui men
na', xix izyo néed ta ndob wix, néed laá leén yes ta
ndó'le Estados Unidos.

Chab mbo'l ya' kie
le'en chop mil millon
li'n le'e vía láctea
dhinkiey lad' galaxia
Andrómeda, na tox
kuay xi galaxia
espiral na'ro'o
lactómeda.



Tux tej na re'e kua'n
nak xay (mbias, gas ,
yo'o mxi'i interestelar, na
kon max'ra kua'n) cha'n
galaxia wuin'na lad'
xto'u galáctico. Nte'lax
na kie sistema solar le'ey
taj yoxalmen na lad disc
cha'n galaxia, na' na nied
wuin galaxias kua'na
na nied na xamod niay,
ven'ta le'en yek na taj
li'n xgab nax te'en xi le'en
nga'n ngo'ox tamod niay.
Xa chabka'naya lad' izyo

ta mxin reya, kon ngud
lu'on taj wuin pla mbias,
per mxo' ro'ola na nied
wuin ven'ta xi cha'an
nagat lud taj wuin lo'
bee ba'a, na le'en taj wi
xi banda chax xní na kon
xi mbe'ex tox mbias xij
xkouy cha'n gas na kon
yo'o mxi'i, ti dhib dhix
nagakta wui'men xtouy
galáctico na kon espi-
ral cha'n galaxia ven'ta
cha'n wix Kua'n nak ya'a
Orión na kon cisne.

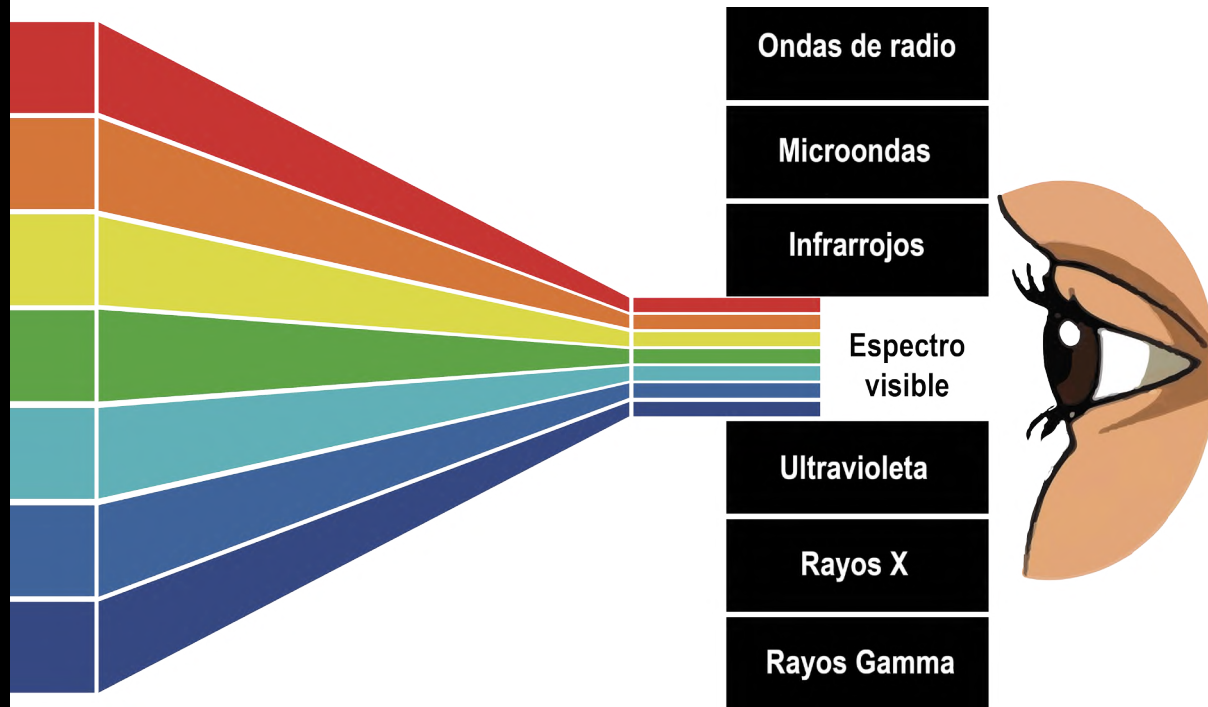
Mbe'ex cha'n
galaxia na tib'bra
ndo' wuin'na plo' máx
na'ro'o, ta' mxi mbe'ex
galaxia cha'n virgo
o mbe'ex max
na'ro'o.



¿Xamod ndiak ngo'o kie ngo'xialxa xamod nak xa espiral cha'n galaxias na?

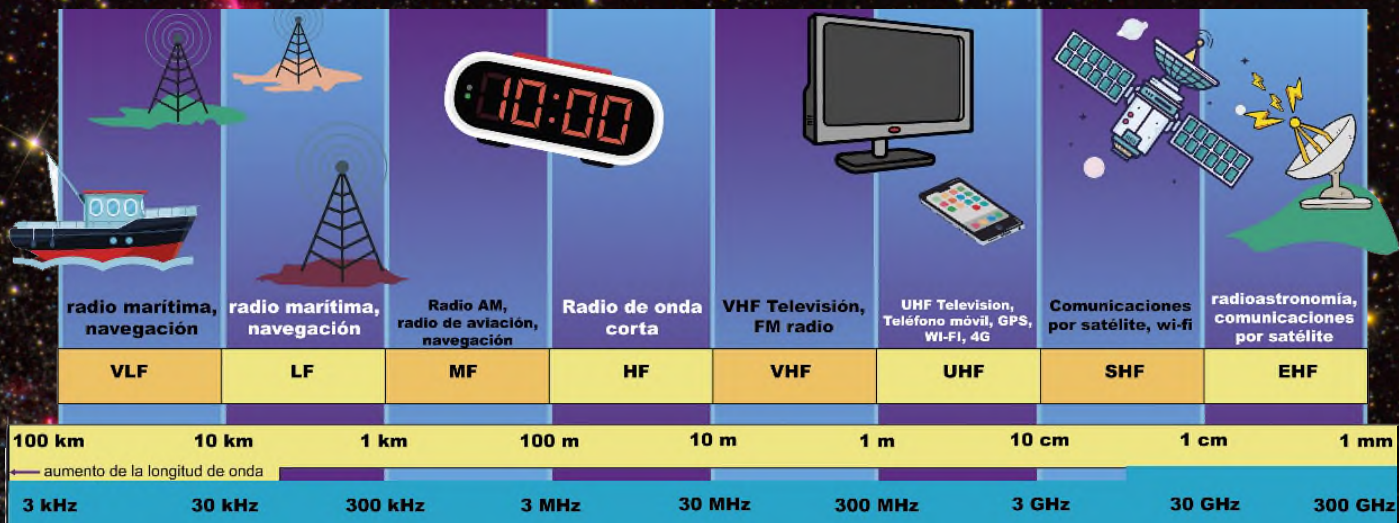


Kuan ta' nak xa vía lác-tea ngoxial'xa xa' nak xa re'e hib buen, na xa ndote'e li'n na'ya'a tak wui'men na' kon kuantá' ndo'le Telescopio. Ya tak wui'men cha'n banda ta' nglo'o na kon banda ra'ad del espectro electromagnético na tak wui'men tib ned klax galaxias, (tux na nguienta re'e kua'n wui men lo' men tak li'i men xgab xamod nie' lo' men mze' nglax men lo' xa' tib ned lo' men); na' ndli kuin xa kua'n ndo'le rango de las ondas de radio, Ondas ya' tak ridhab le'en xkouy cha'n gas na kon yo'o mxi'i na kua'na pen'ta nglo'oy, cha'n rango cha'n xní ta' wui men na', xkix kuan'rey tak tioxkuay xi lo' yest xamod nak'xa xi galaxia.



Kuanta' nak rango o banda ta wui men nak ka xib lad' cha'n espectro electromagnético xi kua'n lud toxa'a na tak wui'men kon ngud lu'on.





Na' le'e rango cha'n banda kon cha'n ra'ad kua'na ndhikin xa lo' kuenta'ndo'le radio telecomunicaciones na xkix kua'na to'oyal ngo'on men ra'ad, na' tak wuin men television le'en lixna'a, na' to'oyal li'ikin men kua'n ndo'le teléfonos móviles na kon kua'n ndo'le GPS par lian cha'n wi-fi.



Cho' kuan nak xa vía láctea

Lo'oney lu'o'o

Xa wuin lo' bee ya'l, dhix ta' ndo'le vía láctea pen'ta nglo'o banda ta' cho'xní per xa dhejka'naya le'ey nak re'e mbias ta wui na kon ngud lu'on, na le'ey nak xa galaxia mxo' ro'ol lad' máx nakou nía tia ndablo máx nglo'o sí mbias. Per na' nglo'od mxo' xní taj le'e yo'o mxi'i cha'n interestelar ntouy lo' ne'ey, xa nak kuanta'ndo'le Barnard 68. Na to'yal wui men na'ar mbe'ex mbias lo'bee, na le'e kuanta'ndo'le vía láctea le'ey drib dhab lad' ngal txi mbe'ex mbias.

Xkouy max bi'ix Barnard 68, naka xi xkouy nagat ta' mxi'i le'en mbe'ex mbias ndo'le Ofiuco kuantá' mxi le'en vía láctea na le'ey mxi tij tox ngay ayo li'n xní ndo'rid dhab na'ya'a





Le'e dibuj reya'a nglo'o lo'un xamod mxo yo dibuj ta wuin infrarro-jo, kuenta' kie ngaxta lad' xkouy nagat ndo'le Barnard 68. Mbli xa nga'n ndoixkua xa xi telescopio VLT ANTU de 8.2 m. na kon hib FORSI le'en mbe'e marz le'en li'n 1999. Onda ta xi tij cho' ta'n xkouy lud ta pen'ta nglo'o taj nakou nia le'en ne'ey kuen mbro'o yo'o mxi'i xi le'en ne'ey. Kua'na dliy xa lud mbias na'nee xi ro'o xkouy.

Xkouy Barnard 68 pen'ta nglo'oy kon xni ta wuin ba'a, na taj le'ey wuixa kon xi kua'n ndo'le Telescopio VLT na mxob dhix na kie mxo tson mil ngaz ayo mbias le'en ro'ol xtouy via lactea nagax mxoy xij xkouy na ven'ta xi mil la' kuenta' kuin nglo'o ba'a tij le'en onda inflarrojas.

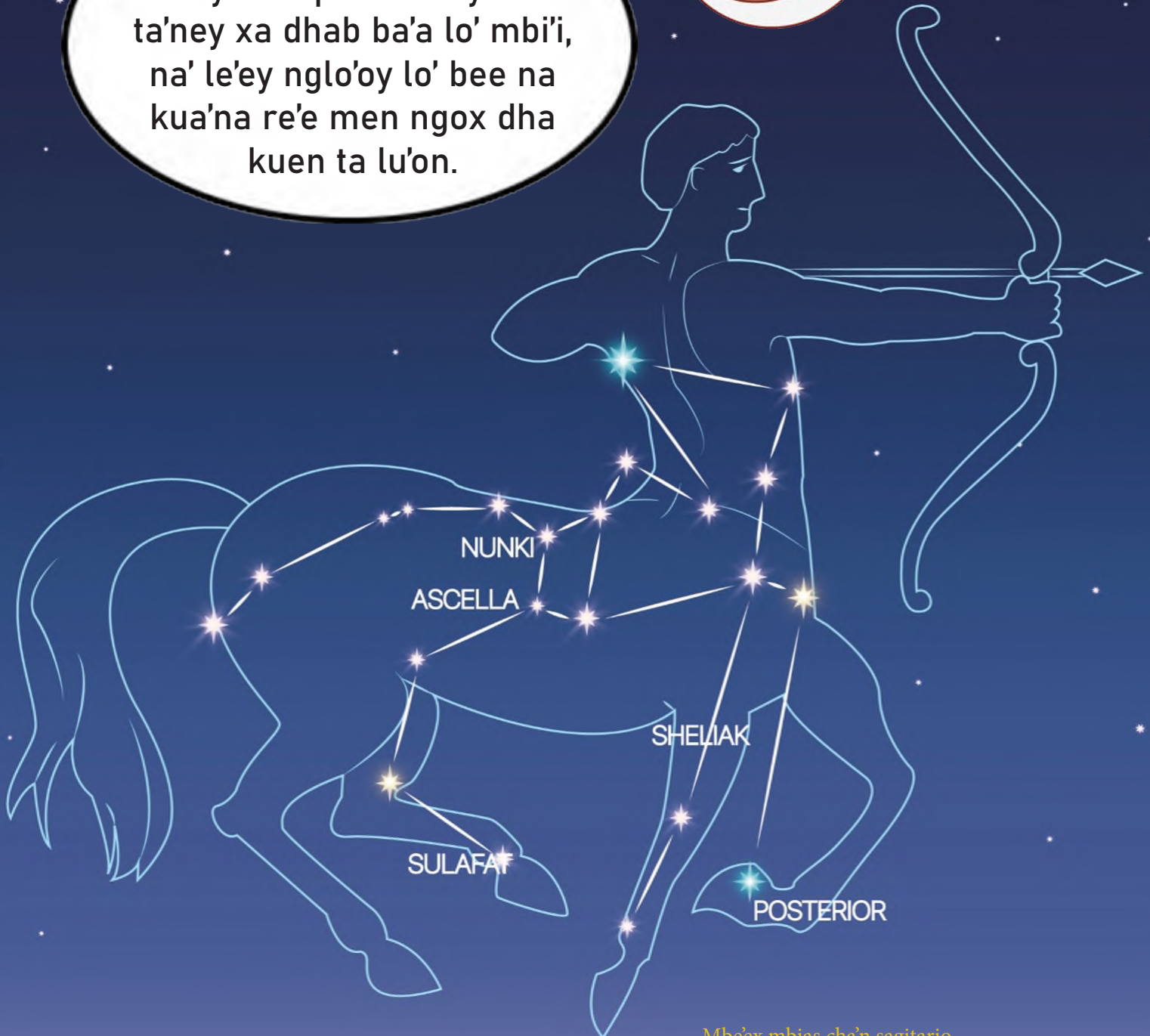


le'e ngub naxub lud nak
xi xkua'a ta mxi reta' cha'n
sistema solar na'kon ta mxi
re'e planetas tia ndob yi'ek wix.



Ro'ol xtouy galáctico taj yo' lo'men na' le'en mbias sagitario ven'ta wui men na', na le'ey nak xi ngud lud ndob le'en vía láctea máx cho'xni. Le'e disc cha'n galaxia ta ya'l yoxal men na' mxi lo'o xkua'a na le'ey mxob xi lad' ko'ox 60 grados lad ngud naxub, kua'na xa lo' dhib xi li'n to'yal wui men xamod mxi xkua'a cha'n galaxias ta ndo' wuin lo'bee ba'a; one plo' mxi' men xix izyo na mxo mbixx le'en li'n to'yal wui men na' nali'i plo' xi men na mxo ro'ol mbixx tak wui men na' plo'ja'a cha'al lo'men.

Reta' mbe'ex mbias nak
te'ey kuexpa die'ntay lad'
ta'ney xa dhab ba'a lo' mbi'i,
na' le'ey nglo'oy lo' bee na
kua'na re'e men ngox dha
kuen ta lu'on.



Mbe'ex mbias cha'n sagitario.



Le'e solsticio ndrid dhab xa
le'e wix ndob ngax na kon tij lad'
izyo kuan dliy xa le'e wix no'ol xix
izyo na le'e ya'l lud.

Le'e solsticio cho'tee chop mbiix le'en
li'n le'ey cho'tee le'en mbe'e junio wuix
(20-21) na ti'i dhiba cho'tee le'en mbe'e
diciem wuix (21-2 le'e wix na kon
ya'l xita'a no'ol la'.





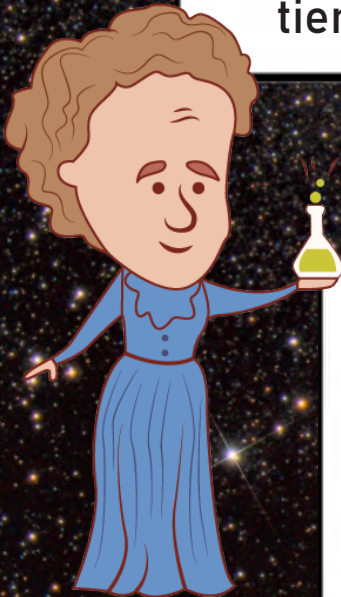
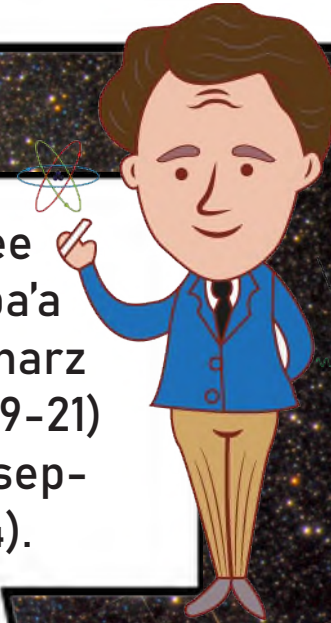


“Mbèx mbias mbénta mbrexà”. Palacio Farnese, Caprarola, ndob lèen yes Italia. chá'n Taddeo Zuccaro, 1575.



Le'e equinoccio cho'tee chop mbiix le'en li'n xiba'a ndrid dhab le'en mbe'e marz le'ey cho'tee le'en wuix (19-21) na ti'i dhiba le'en mbe'e septiem le'en wuix (21-24).

Le'e equinoccio cho'tee chop mbiix le'en li'n xiba'a ndrid dhab le'en mbe'e marz le'ey cho'tee le'en wuix (19-21) na ti'i dhiba le'en mbe'e septiem le'en wuix (21-24).

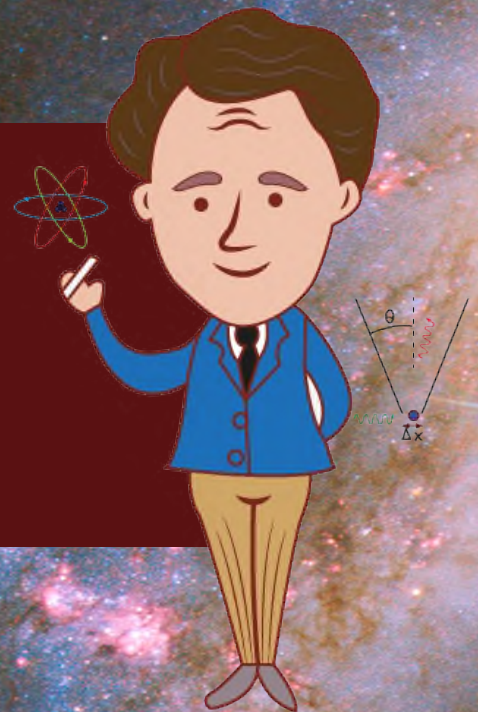


Reta' solsticio na kon equinoccio le'ey nglo'o mze' nglia'a men estaciones cha'n li'n: primavera, verano, otoño e invierno.

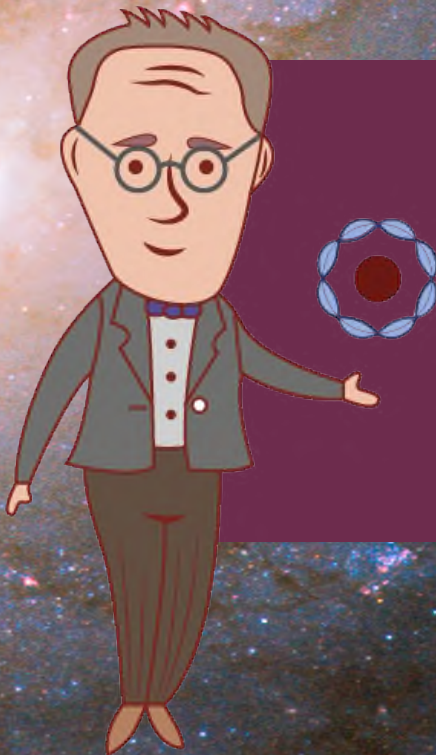
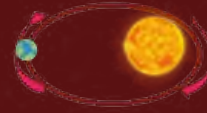


¿Cho' nab dhix la'a
lu'oa plo'pa na'ro'o
galaxia na?

Le'e vía láctea nak xay nar tox
kuan. Tib kua'n máx dhak nak
disc kuantá' kieno'xi medid' 100
000 li'n xní kuan ndo'le diámetro
na xi mil li'n xní kuan naya'.



le'e xkouy Oort le'ey
nak xkouy na'ro'o tox
kuan ndob tij tox lad'
Plutón na'le'ey nga'a xi
cho' bi'ix xix ngud izyo.



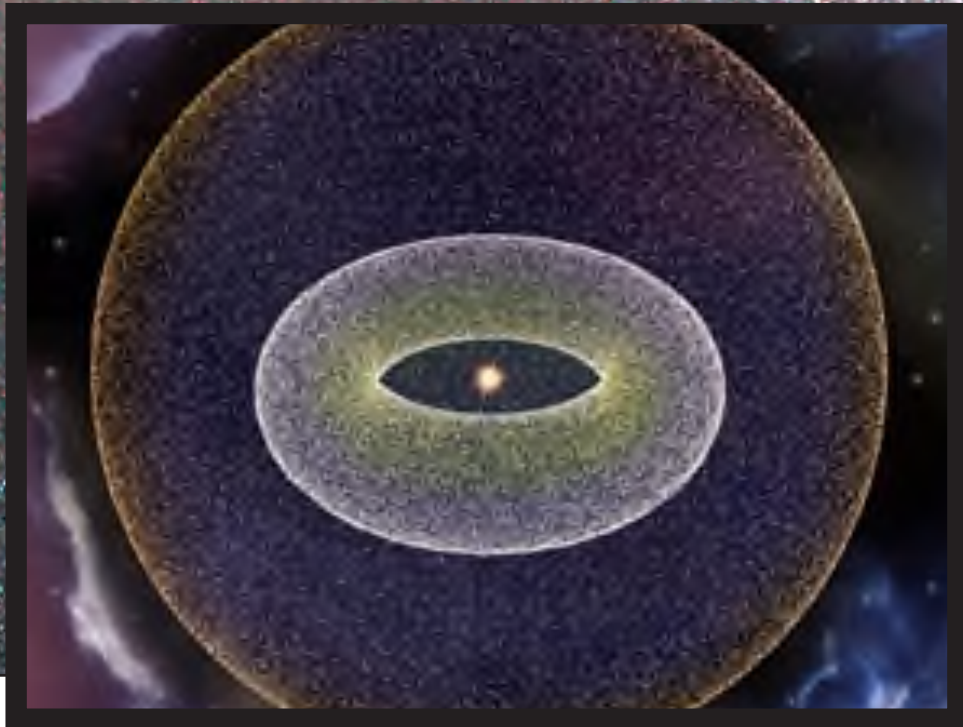
Xkouy re'ey nak xa kon ngub
bee cha'n cometas kua'na nak
kie na'al tox ti'ir, kua'na nak nit,
amonio, metano y etano
a- 250°C kuenta' kieno' medid'
0.5 na kon ngay ayo kilómetros.

Kuan'reya ndoixkuaxa xi dibuj na nglobx xamod nie xkouy chan Oort.

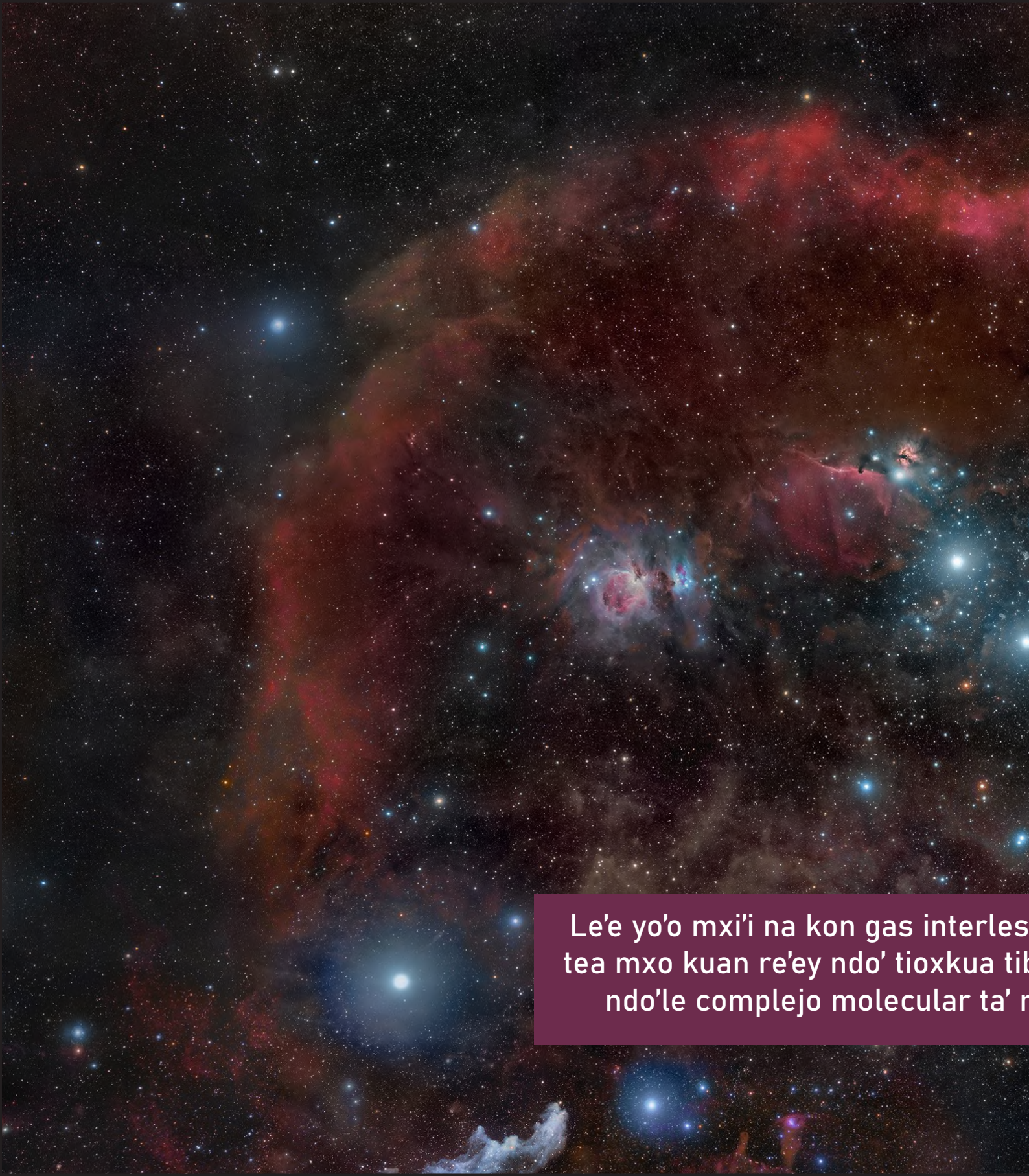


Le'e xkouy ndo'le Oort nak xay chop xta'a: tib ba'a nak kua'n le'en kuenta kieno xi mod xa nie xi dona na' le'ey ndob 450 mil millones dhe kilómetros cho' wix. Na le'e kuan xix na le'ey xa nie xi ngud naxub niay, na le'ey ndob 11billones dhe kilómetros cho' wix





Niaka mbrut mxo nar mbias le'en galaxia kuantá' ndob mbias cho' ta mbias naktey kua'n yienta'a kua'n, na le'ey mxo yo'o mxi'i na kon gas interlestelar, na le'ey ndo'dux dhib lad' disc galáctico na le'ey choxial xi ngud naxub cho'xní taj nak xay kon mbias na kon cúmulos globulares; na kienoy xi nga'al tsi galaxias satélites taj check ka'a dhib lad' ne'ey na le'ey ndo' la'a le'en galaxias na, na le'e xij kuan'rey taj yoxial men na'. Na kua'n max mxo lo' men ndo'le xkouy Magallanes na le'ey ndob 180 000 li'n xní.



Le'e yo'o mxi'i na kon gas interles
tea mxo kuan re'ey ndo' tioxkua tik
ndo'le complejo molecular ta' n

Léé complejo molecular
chan Orión, nak xa xi mbéex
roóna' nax xkouy lo'bee mbrut
cho'xni, xkouy nagat, mbias ye'en
kua'na nak xa xi mbéex mbias
chan Orión, na léé xkouy chan tij
1500-1600 lí'n xni tij ndo'ba na
léey naxen xi ayo lí'n xni. Ta nax
xkouy lo' bee ya mxo ro'ol lad'
tak wui men na' kon kuan ndó'le
binocularés, na kon Telescopio
na mxo ro'ol lad' tak wui men
na' kon ngud lu'on men xa nak
xkouy chan Orión.



telar mxo ro'ol lad' lad' via lác-
o ned mbias ku'ub xa' nak kua'n
mxo le'en xkouy chan Orión.



Nax xkouy Orión.



Mbeex mbias chan Orión.

Xamod nak'xay

Xi galaxia nak ti kuan naxub, na xi barr drid-hab le'en ngud naxuba'a na dhid lad' ne'ey nak xa xi disc kon gas, yo'o mxi'i na kon mbias. Le'ey choxial men mxi'i mbriax le'en ya'a espiral, tinia re'e kuanta' dhej la'ana chan galaxias na' nax xay mod espiral na kua'na dha'a tox la' mte'ed xey, na naya' dha' te'e tsi li'n ngo'xialxa kie mxo xi barr ndrid dhab ro'ol xtouy galaxias na'; na kua'na dhej na kie mkie toxkuaxa max'ra hib ta' wui men lo' bee haxta na wuix re'ey. Kuan ndo' wui men dhib galaxias, reta' kuan nak xay back tson kuan kienoy: xi nucleo ngud naxub ndob ro'ol ja'a xtouy ne'ey, xi ya'a ne'ey nak xa mod espirales na kuan ndo'le halo ngud naxub cho'xni.

Xtouy galáctico na kon barr

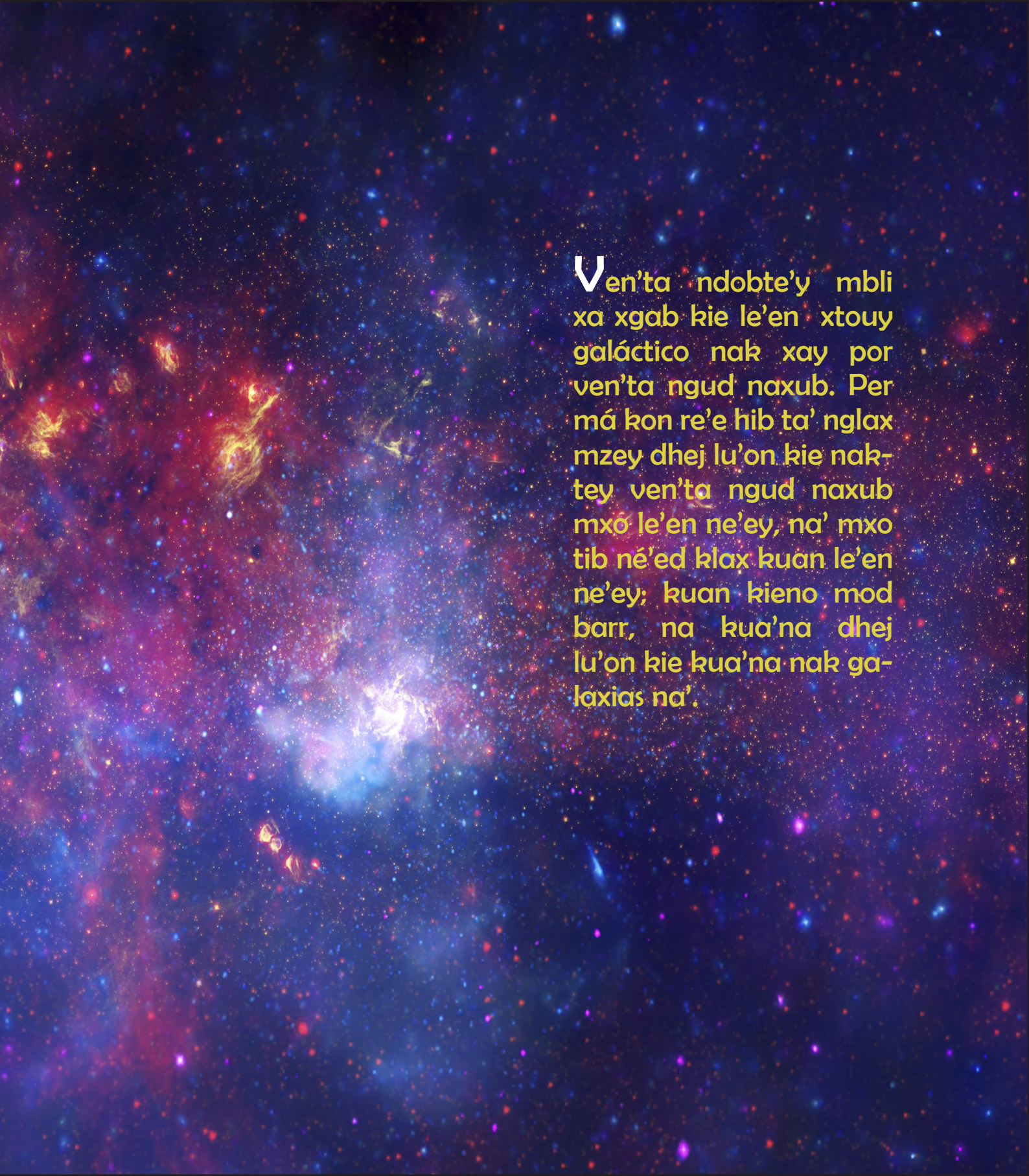
Mer le'en xtouy galaxia choxialmen kuan ndo'le xtouy o la'ax galáctico na le'e tia ndiob fe'e mbias, na max mbro'o mbias ngo'ox mxiy. Kua'na dhej lu'on na kie ne'er re'e mbias re'ey ndoixkua le'en galaxias na', na le'ey mxi xay por mbe'ex na doixkuay xi ngud naxub kuantá' ngo'orlex bulbo.

Laj naita'rey mbla'xa na kie re'e kuantá' nak xa galaxia mxi xay tap mod: nucleo ngud naxub ndob ro'ol ja'a xtouy ne'ey, xi barr, ya'a ne'ey nak xa espiral, na kon halo ngud naxub cho'xní.



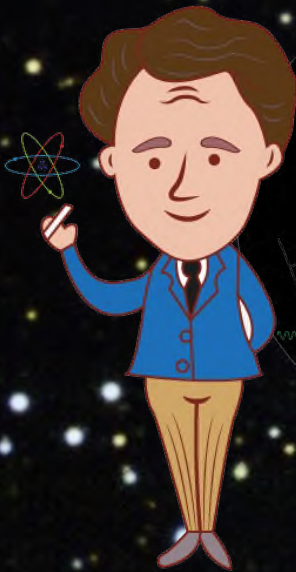


Dibuj re'ey nak xa xtouy galáctico (satélite chán Hubble, Spitzer y Chandra. Créditos: NASA/JPL-Caltech/ESA/CXC/STSc.



Ven'ta ndobte'y mbli xa xgab kie le'en xtouy galáctico nak xay por ven'ta ngud naxub. Per má kon re'e hib ta' nglax mzey dhej lu'on kie nak-tey ven'ta ngud naxub mxo le'en ne'ey, na' mxo tib né'ed klax kuan le'en ne'ey; kuan kieno mod barr, na kua'na dhej lu'on kie kua'na nak galaxias na'.

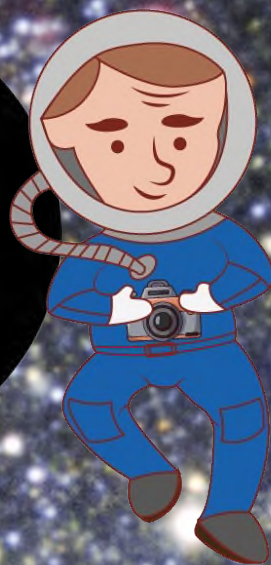
Le'e barr ndoixkua kuen kata galaxias cho' ta'ney na por na mxi xadhej, na kuan'reya dha'a via láctea, na kad ta' cho'lo barr ndob ya'a ne'ey ta die'ntay na nglo'oy mod espiral chan galaxia na. Tux mte'ed na máx cho' kuan nak xa ngud naxub chan galaxias,



Xa le'e xtouy interestelar mtouy lo' kuenta' wui men nak xtouy galaxia men, kua'na xa na hakta mte'ed men na' kon ven'ta wui men na', na le'e ultravioleta na kon kuan ndo'le rayos X mbrut na'lay.

choxialna ta ndriodte'e fuert tox kuan ta ndo'le radiación, na tia ndob kuantá'ndo'le ondas de radio o kuantá mxo lo' men sagitario A. Re'e kuantá' nglax xa ba'a dhej lu'on mxo kuan wui na le'en ne'ey xa'nak: (gas na kon yo'o mxi'i) cho' ro'ol xtouy, kuan reya'a dhej lu'on kie mxo mbro tox kua'na na xa'aj mxiy lad ta'ney.

Reta' kuantá' mxo lo'un laj naita'rey cha'n xtouy galáctico le'ey ndrio kon re'e kuantá' ndo'le rayos gamma, infrarrojo, na kon reta' kuan nglo'o kon longitudes de onda submilimétricas, onda cha'n rad na' kon rayos X kuan kieno' alta potencia o kuan fuert tox.



Dibuj chan sagitario A* kuantá le'ey mbre'ex lad' ta'mxi re'e hib
nglaxey ta ndo'le Chandra de Rayos X Créditos:NASA/CXC/MIT/E.



Xtouy kuan ndo'le sagitario A
mxi xi kuan nak'xa xi mod
kuan lud ndo'le sagitario A*
kuanta' kieno' xi nye'er
nagat na'ro'o tox.

Tib mod máx naxud yien men na' kie nye'er nagat yie'pa kuan mxo le'en ne'ey, na diak xa kie ngay tap millones mbixx kuanta nga'a wix. Re'e kuanta' laj naita'rey nglax xa' kon tib ned chan galaxias, na kon re'e mod diak xa niey, na kon mod diak xa ndoixkuay kuan re-ya'a dhej lu'on kie re'e galaxias ta kieno ngud naxub kieno xi nye'er nagat ta mbro tox kuan né'e ro'ol ja'a xtouy ne'ey; na kuan'reya dhej lu'on xamod ngox galaxias na kon cho're'e kua'n mbrid dha'ba'a xa ndoixkuay.

¡ Le'e wix nga'a
1.99 quintillones
de kilogramos!

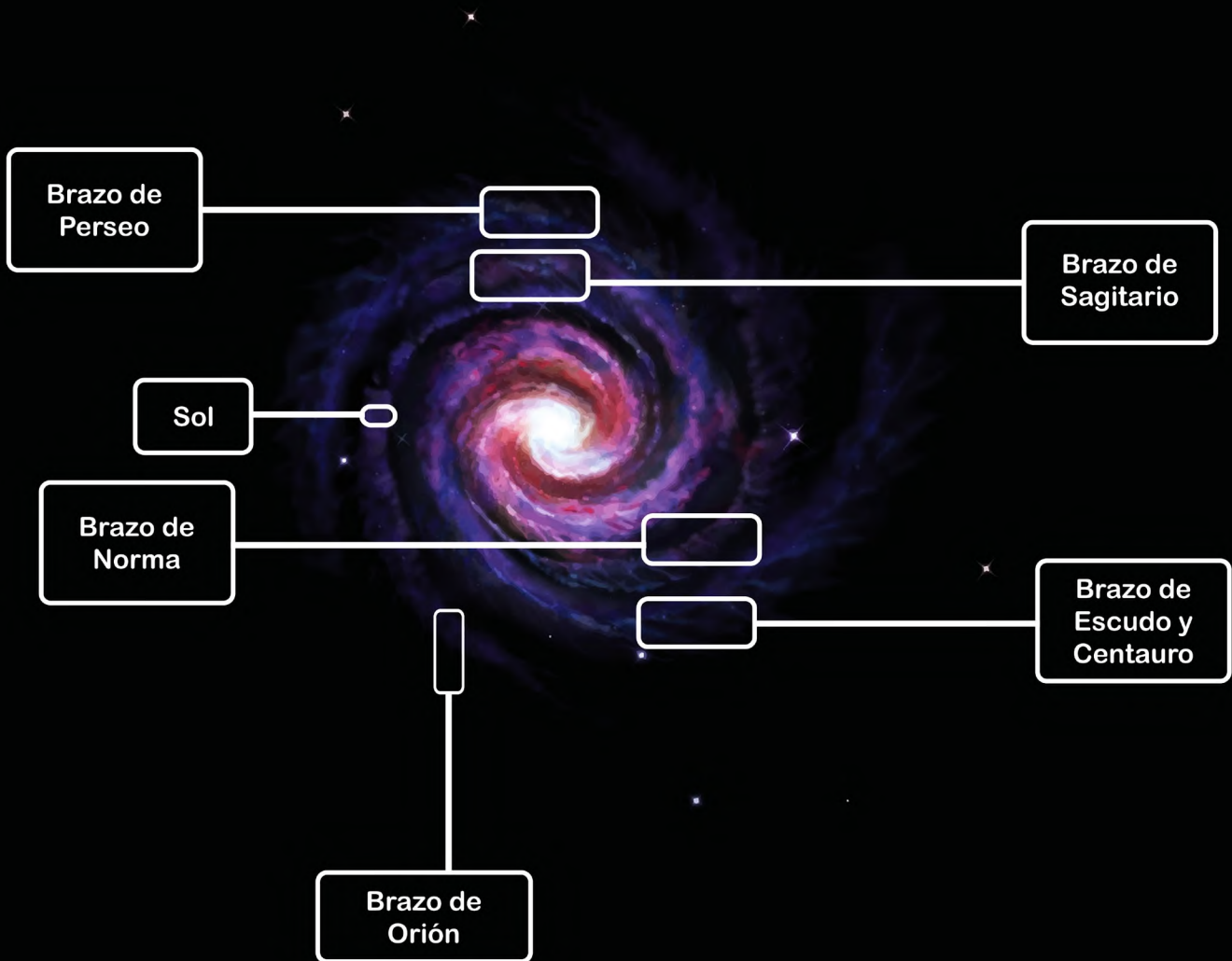


Ya'a nak xa mod espirales

Le'en ro'ol ja'a xtouy interestelar na kon re'e kuan nglax mzey mbrodto na tap ya'a espirales kuan máx ndablo né'e men nak: ya'a Perseo, chan Norma, tib ba'a nak Escudo Centauro na kon Carina-sagitario. Re'e ya'a kieno' mbro'o gas na kon yo'o mxi'i interlestelar kie re'e nak galaxias; kua'na ndhiy xa kienoy xi lad' ta ndoixkua mbro'o mbias, ti kuenta ndiob fe'e kuan'reya mxo lo'xa regiones HII na re'e kuan kienoy nak (regiones dhe gas nak xa kon hidrógeno Oonizado) na kon xkouy moleculares.



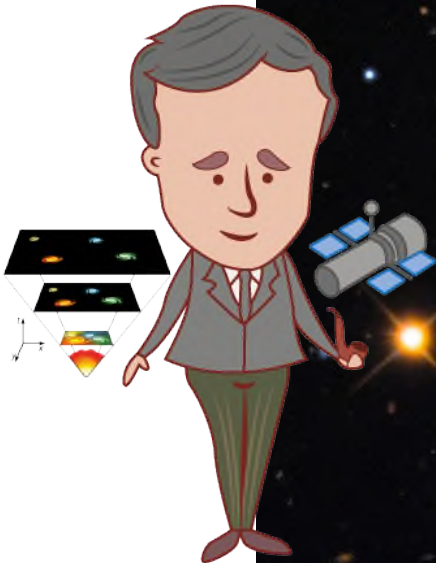
Le'en ya'a espirales mxo tib ya'a ludxa kuenta' mxo lo' xa mod espolón chan Orión- Cisne na mtia ndob wix'na na kon kuan ndo'le sistema solar.



Re'e mbias ta chal le'ey chax merxa ya'a espiral ne'ey taj mtia mxo' ro'o densidad, kuantas' mxo' lo'xa interlestelar ta' ndienta'a narkuan ta' dhay dhix xa chax mbias na tamod xa chax tib ned mbias.

Ngud naxub cho'xní

Xa dhej ka'na xix xa le'e disc galáctico le'ey cho' xialxa ta' ndo'duxa kon ngud naxub ta chox'ní ta mxo mbias max ne'er ngox na kon cúmulos globulares, kuan reya'a ndob xi ayo mil li'n xní le'en xtouy galáctico, mer dhib cúmulos chan galaxias kienoy xi kua'n check mod re'evex lad'ne'ey na', na checktey mod ta check re'e mbias ta mxo' le'en disc ni'i mod ta check re'e ya'a galaxias. Le'en



Reta' xa' astrónomos xa' tiempà, ndhi xa xgab kie le'e mbe'e nak xtouy dhib nax na xix xa dhix xgab na kie le'e mbe'e nak xtouy galaxia.

ngud naxub cho'xní kieno'xa reta'kuan ta mbla'xa kon hib Telescopio na ngo'o xialxa kie mbro'o gas mxo le'en ne'ey, na mbrut naxoy (kuan reya'a nak tib ba'a o 2.5° Celsius) na kuan reya'a mxion na'ar ayo mil li'n xní. Na' le'ey nga'a xa nga'a re'e nak mbias ta mxo mxi le'en galaxias, má le'ey mxi drax tij cho' ta'ney na le'e gas reya na kuintey par toixkuay mbias.

Nae le'e mbe'e ndob
27 mil li'n xní ro'ol ja'a
xtouy galáctico.



Pla'a li'n na

Par nie' men pla'a li'n mxoy, kua'n par tak takbe'e men nak chan mbias; pa'r wui men pla'a li'n mxo xib mbias na kua'n reya ndablo chix men plo'pa elementos radiactivos kuantá' kieno' yalnaban na'ro'o ja'a xa nak Torío na'kon Uranio, re'e kuan rey katay xa dheja' lu'on pla'a li'n mxoy. Na dheja' lu'on kie le'e galaxias na' mxo' 13 o 14 mil millones dhe li'n.

Mxo' tib mod chix men na' kuan reya'a dhi xin xa reta' kuantá' mte'ed cúmulos globulares na kon mbias ta' mxo le'en ngud cho'xni galáctico, na li'n mxoy kuantá' ngo'o xialxa xita'a nabix ta' dhay kon re'e li'n ta' kieno'xa ya. Le'e nga'a mod reya'a mbli'i xin'xa na ngo'o xialxa kie mxi disc ndoixkua xi son o ye'e mil millones dhe li'n. Re'e kuantá' dhanian pla'a li'n mxo xi kuan reya'a dhej lu'on plo'pa re'e né'ed kuan mxo le'en galaxias, na tamod dheja' lu'on nian xamod ndoixkua xi galaxias.

Xi mbe'ex mbias ndo' xurt

Re'e kuan taj wui men kuantá' wui n ngud lu'on chan galaxias le'ey max glax mbias. Na re'e mbias naktey tib ba'a chal'la xi kua'na nak mbe'en na ba'a, xi cúmulo estelar nak nar mbe'ex mbias, kuantá'nglo'o xij ta'and xita'a le'en xkouy molecular na le'ey xita'a li'n na, na xita'a kuan nak xay.

Na tamod mer re'e mbias le'ey taj yoxalmen le'en sistema múltiples chan re'e mbias. Xij re'e na'ar mbe'ex mbias le'en na mxo cúmulos estelares kuantá'kieno'xi ayo mil mbias, kuantá' nglo'o xita'a le'en

Xi cúmulo estelar nak xi mbe'ex mbias kuan mxi ngax cho'ta'and na xita'a kuan nak xay.

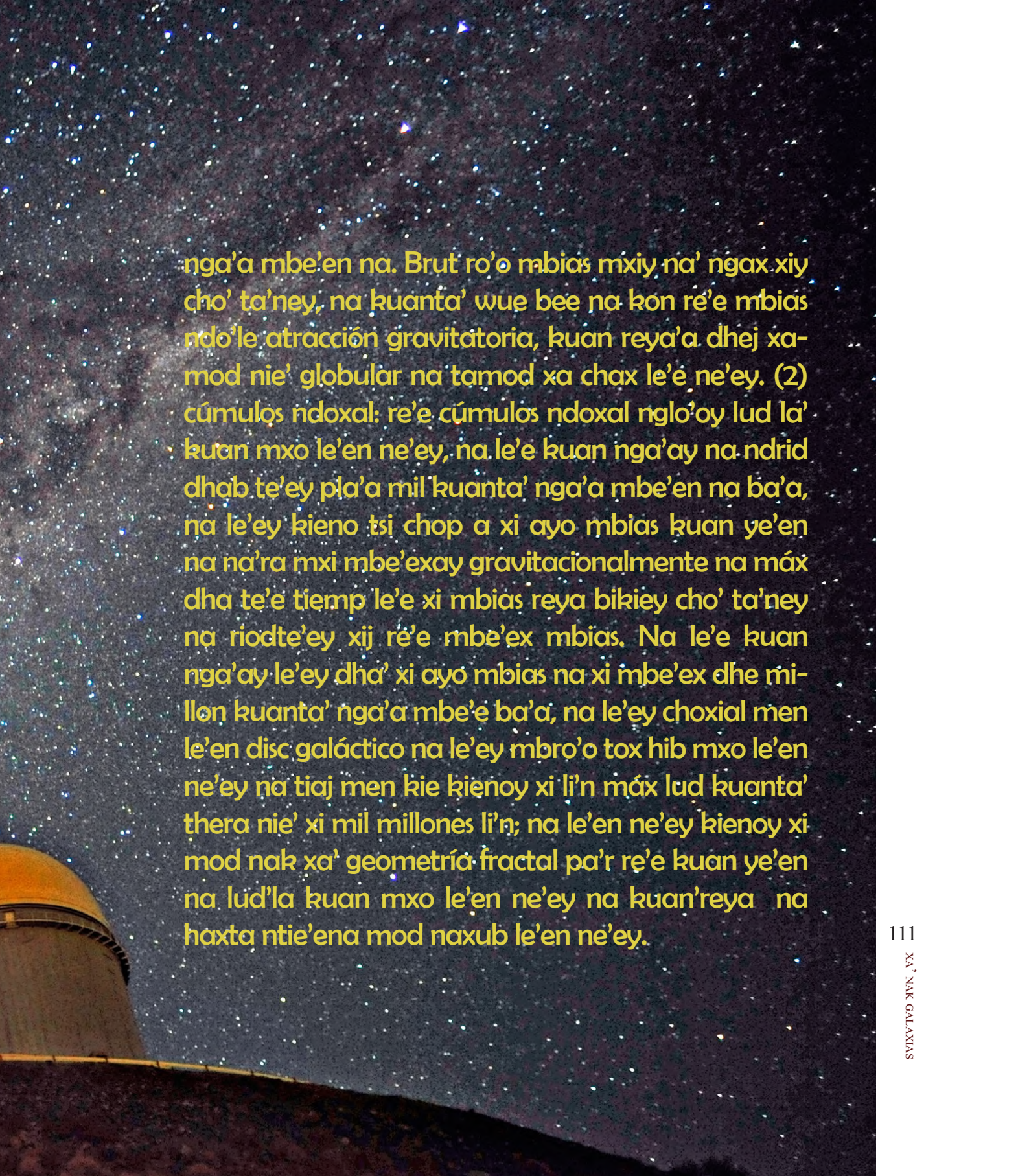


xkouy molecular kua'na nak re'e mbias xita'a mbe'el na, na kon xita'a kuan nak xay.

Le'en galaxias kuixa cúmulos estelares chop mbe'ex nabi'i, tib kua'na nak cúmulos ndoxal, na tib ba'a nak cúmulos globulares. (1) kuanta'nak cúmulos globulares: kan reya'a nak xa' mil mbias kuanta' mxi ngax cho'ta'and por kuanta' ndo'le gravitacionalmente kuan na' yien men xa'ta kienoy xi lad'ta mxiy na', na, mxi dhey kon re'e galaxias.

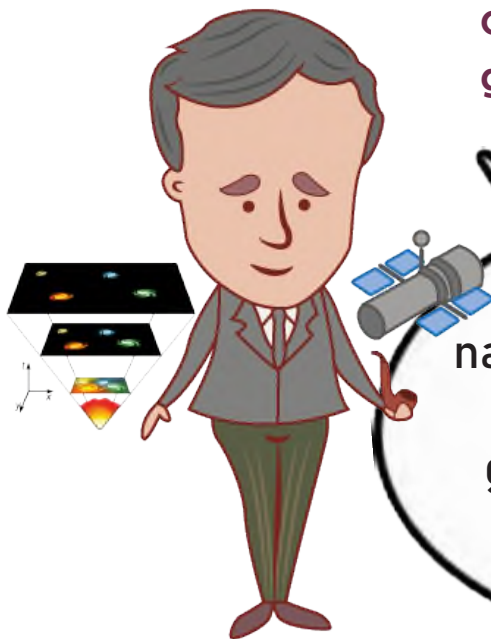
Kuan reya nak xa xi kuan dhen mbias xita'a nia, xa diexa kuen plo'pa nga'ay kua'na dha kuen lo'xa mxo ro'ol la' max ndoxen lo' tib né'ed ta'ney; xa wui xa re'e kuanta' ndoxen'na kuan reya'a dha' dhix pa'r takbe'e men rien pla'a lí'n mxoy. Re'e cúmulos globulares le'ey mxo le'en ngud naxub cho'xni na kuan reya'a nabil toxtir yoxial men xi hub ye'ex le'en ne'ey na mbrut ngo'oxa, na le'ey nga'a xi ayo mil mbixx ta





nga'a mbe'en na. Brut ro'o mbias mxiy na' ngax xiy cho' ta'ney, na kuantá' wue bee na kon re'e mbias ndo'le atracción gravitatoria, kuan reya'a dhej xamod nie' globular na tamod xa chax le'e ne'ey. (2) cúmulo ndoxal: re'e cúmulo ndoxal nglo'oy lud la' kuan mxo le'en ne'ey, na le'e kuan nga'ay na ndrid dhab te'ey pla'a mil'kuanta' nga'a mbe'en na ba'a, na le'ey kieno tsi chop a xi ayo mbias kuan ye'en na na'ra mxi mbe'exay gravitacionalmente na máx dha te'e tiemp le'e xi mbias reya bikiey cho' ta'ney na riode'ey xij re'e mbe'ex mbias. Na le'e kuan nga'ay le'ey dha' xi ayo mbias na xi mbe'ex dhe millón kuantá' nga'a mbe'e ba'a, na le'ey choxial men le'en disc galáctico na le'ey mbro'o tox hib mxo le'en ne'ey na tiaj men kie kienoy xi li'n máx lud kuantá' thera nie' xi mil millones li'n; na le'en ne'ey kienoy xi mod nak xa' geometría fractal pa'r re'e kuan ye'en na lud'la kuan mxo le'en ne'ey na kuan'reya na haxta ntie'ena mod naxub le'en ne'ey.

Yalte'ed cha'n cúmulos estelares na' tiemp reya'a le'ey nak xi kua'n máx mte'ed re'xa astrofísicos, le'e yalnaban chan ne'ey tib'bra ndrid dhab ba'a lo'kuanta wuey ta'ney kuan'reya dhiy xa xita'a mxiy cho'ta'ney, na kienoy xi temperatura Cinética. (Le'e energía cinética nak lad' reta' kuan mxo le'en cúmulos) na kuan reya'a ndliy xa ndria-xa'dhib nax le'en cúmulos. Ti'i pedax ro'o chan cúmulos estelares son disueltos na nox'xa xa mbiix'xa (na le'e li'n ne'ey na xinte'ey le'en tsi millon li'n na chopxontey mba'an xi ngax cho'ta'ney gravitacionalmente por mil millon li'n.



Xa mxi kiexey cho'ta'ney na ngo'o xialxa chop né'ed dha. Tib né'ed dha nak cúmulos globulares, na' tib né'ed dha nak cúmulos ndoxal.



Cúmulo estelar ndoxal ta'ndo'le NGC 3766 na'kon Cúmulo globular ta ndo'le Omega Centauri.

Yest mbias

Le'en li'n 1944 xa ndo'le astrónomo Walter Baade xa' reya'a mxi' kie mbias na mbli'i la'al xey le'en chop categoría o kuan ndo'le yest; na kuan reya'a mblixa par tak wui'xa xamod ndo' nrid dhab re'e mod ndoxen re'e mbias na kua'n reya mblix pa'r xamod nrioxkan rop né'ed klax mbias ta' mxo le'en galaxias, na kuantá nglax xa dhix ta mbex men yest mbias le'ey dhej pla'a li'n mxoy na nien xamod ndo' ya'an re'e mbias. Re'e mbias ta mxo le'en yest tib: kaya re'e mbias ta ne'ex pla'a li'n mxo' na kienoy hib xita'a niay kon kuantá'kieno' mbe'en na, na le'e mbias yest chop kieno mbias yest chop na lud'la hib mxo le'en ne'ey.



Ta'nd xa dhix na' kie mxo chop yest estelares tib ba'a xa nie' mbe'e niey na kienoy hib le'en ne'ey, na ti'i dhiba na kieno'dey hib leen ne'ey nanoy na nie' dhej xa nie' mbe'e.

Dhix ta' mbex men metalicidad kuan reya'a dhej plo'pa hib mxo le'en ne'ey o kuan max ni'i nga'a lo' hidrógeno na kon helio, kuan reya'a nak kuenta max dhej xa kie nak hib xa nak oxígeno, nitrógeno y carbono, le'e kuan reya'a tak mte'ed na kie re'e mbias ngo'ox ngo'l la xij xkouy molecular kuenta max lud'la hib mxo le'en ne'ey, (kuan reya'a kieno lud'la oxígeno, nitrógeno y carbono). Kuan reya'a lud'la mbias nglo'o kienoy ro'ol le'en interlestelar, (re'e kuenta' dhej kie mxo mbias ro'ol xtouy interlestelar chax'kiy lo' kuenta ndo'le novas na kon supernovas). Na le'e ro'ol mbias máx ye'en le'ey chal xi le'en xkouy gas na kon yo'o mxi'i na' ro'o hib mxo le'en ne'ey (oxígeno, nitrógeno y carbono na le'e kuan reya'a dhiy xa le'e mbias kieno' re'e kuan circundantes.

Le'e kuan ngorle'e xa' novas nak mbias
kuan xouy tox ndoixkua na kua'na ndliy xa
chax'kiy lud'la kuenta' nak xi cho' mxob
xix ney ta' mxo gas, na kua'na xa máx cho'
xniy na tamod xa cholal'la xi mbias.





Nax xkouy ngud lo'o mbich, kuan'reya dliy kuen
chaxkui xi kuan ndo'le nova, na ro'ol xtouy ne'ey tak yoxial
men kuant'a' nak xi mbias lud tir kuan nagux. Na leey
mbre'xa ta' ndo'le NASA-Hubble.

Li'n laj na'aktarey dhej xa' na mxo tib yest mbias nak kuan tson na le'en na mxo mbias ta ngo'l lad' galaxias, na kon mbias ta mxi dhib nax, na kon re'e mbias max ngo'ox na kon mbias ta lud'la hib mxo le'en na (kuan'reya kieno' lud'la hib na, na' hakta takbe'e men na xa nak oxigeno, nitrógeno na kon carbo-no). Yal mte'ed chan kuan reya'a dhak tox-tir'ra par nye'en men xamod ndoixkua estelar.



Tib kuan ndo'le supernova noy nak xi mbias xouhua ndo' toixkua'a, na kuenta' chaxkui lad' ne'ey max ta'tiy na máx naxox niay kie xi nova, por ta'n naxox niay ndoixkuay ye'r nagat chan estelar.

Galaxias con estallidos de formación estelar

Reta' mbias ndoixkua le'en galaxias na le'ey chax le'en xkouy molecular na dhe-noy pla' kuenta' ndablo ntien men kuen mxo ro'ol galaxias ndoixkua mbro'o tox mbias, kua'na xa ndo' le'ey "Starburst" (en ingles) mbe'ex xa le'ey ngo'ob ndo' chax tox mbias.

Kuenta' ndoixkua tox mbias le'ey dhaj xi lad' le'en galaxias ta' ndoixkua mbro'o mbias naxol tox.







Mod reya'a ndoixkuaxa xi
dibuj ta' dhej xa xamod nie xi
galaxia ta chax mbias lad'ne'ey,
na' le'e lad' ndoixkua dibuj reya'a
nak: ESO/M. KOMMESSE.

Reta'chax mbias naktey re'e mbex nglo'oy, taj na nied men plo'ol ndrid dhab ba'a xa' nglo'oy lo'o bee, na re'e galaxias reya'a naxol tox to'o ndhib ba'a gas ney ta' mxo le'en xkouy na kua'na ndliy xa nabe'eta tiemp kienoy kuan chax mbro'o tox mbias.

Re' kuantanglo'o xamod ndoixkua galaxias dhej lu'on kie xib né'ed kua'na max ngo'o xa ven'ta ndo' toixkua'a dhib nax, na kuan reya'a nak re'e kuanta' ndoixkua mbro'o tox mbias. Na ven'ta xi 15% nak re'e kuanta ndoixkua re'e mbias le'en xi galaxias, na re'e galaxias reya'a xita'a mxiy cho'ta'ney, xi kuan reya'a nak Vía láctea na', le'e galaxias reya'a tak toixkuay xi mil mbixx max mbias xi le'en li'n.

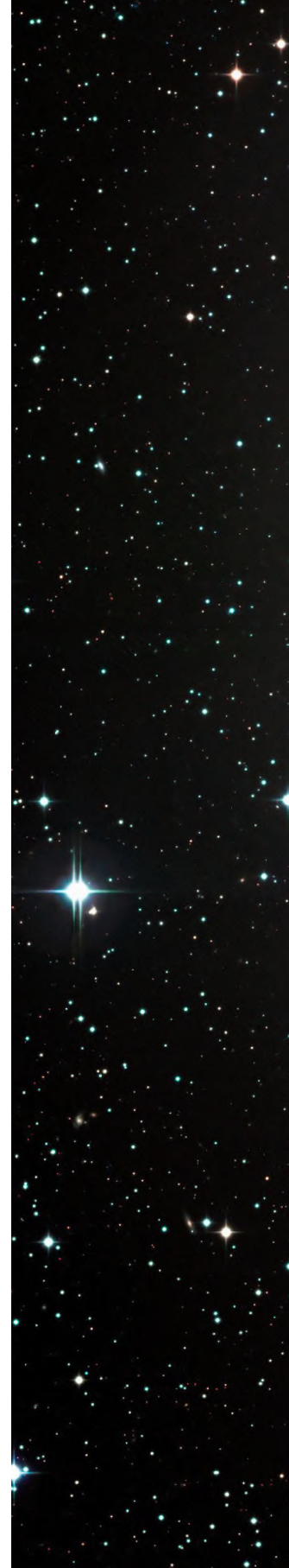


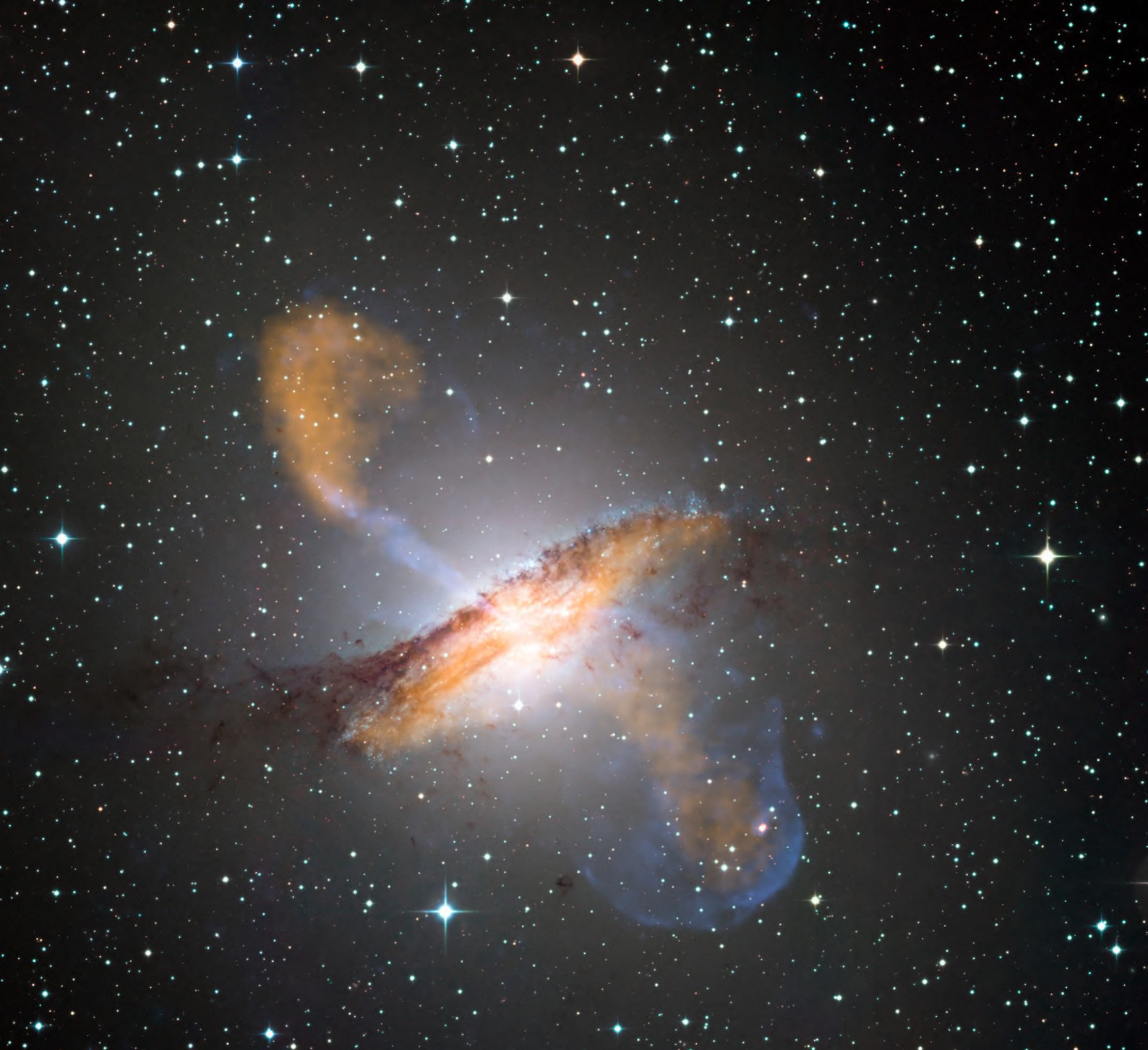
Galaxia reya'a kuenta chax mbro'o tox mbias Messier 82.

Galaxias kon ngud naxub xtouy na mbe'en naban

Xib ta' né'ed galaxias kuantá wui'xa ba'a kuan nak galaxia ta' kieno' yalnaban o naka xi galaxia ta kieno xi ngud naxub xtouy na mbe'en naban. Kuan reya'a nak xib né'ed galaxias naxi'i pedax lud dha' kuantá ndhiy xa wuin galaxias , na kuan reya'a ndoixkua lad' galaxias na le'ey ndrio xa tib lad' ta' ndoixkuay lad' mbias, yo'o mxi'i na kon medio interlestelar.

Re'e mod ta' nglax xa chan galaxias ta naxub nie' xtouy na le'ey nak kuan naban o ANG (tamod kieu kon le'ert ingles Active Galactic Nuclei) ndhiak xa kie kuantá ndhiy xa wuin'na le'ey ndrio xi lad' disc chan acreción na le'ey ndrio ngax lad' ye'r nagat na mbrut mxo kuan le'en ne'ey, na' le'ey ndob ro'ol ja'a xtouy galaxia.





Dibuj reya'a mxo you kon Centaurus A na kua'na nglo'oy kuenta' ndo'le lóbulos na kon re'e kuan ndorote'e le'e ye'r nagat ta ndob xtouy galaxia ta naban'na. Kuan'reya nak nar ne'ed dibuj kuan mblox kon tson hib ta mxi nar lad', lad ondas. Re'e kuenta' ndo'le datos submilimetricos kuan nak xa 870 micrones,, de LABOCA en APEX, le'ey nglo'o kuan color naranj. Le'e re'e kuenta' ndo'le datos chan rayos X kuenta' mbex le'en observatorio chan rayos X Chandra le'ey nglo'o color azul. Na le'e re'e datos chan xni kuenta'ndo'le Wide Field Imager (WFI) chan Telescopio MPG /ESO kuan ndo 2.2 m. kuenta' ndob mxid lad' yest Chile, kua'na dha' dhix nglo'o re'e mbias kuenta'mxi haxta nax, na kon re'e kuan mxi ro'o yo'o mxi'i chan galaxias na le'ey nglo'o color nga'al.

Mxo tib né'ed galaxias ta' cho xní naktey kua'n kieno mbias na kon yo'o mxí'i interlesterlar, na re'xa ta mte'ed kuan ndo'le astrofísicos ngo'orlexey galaxias naban.

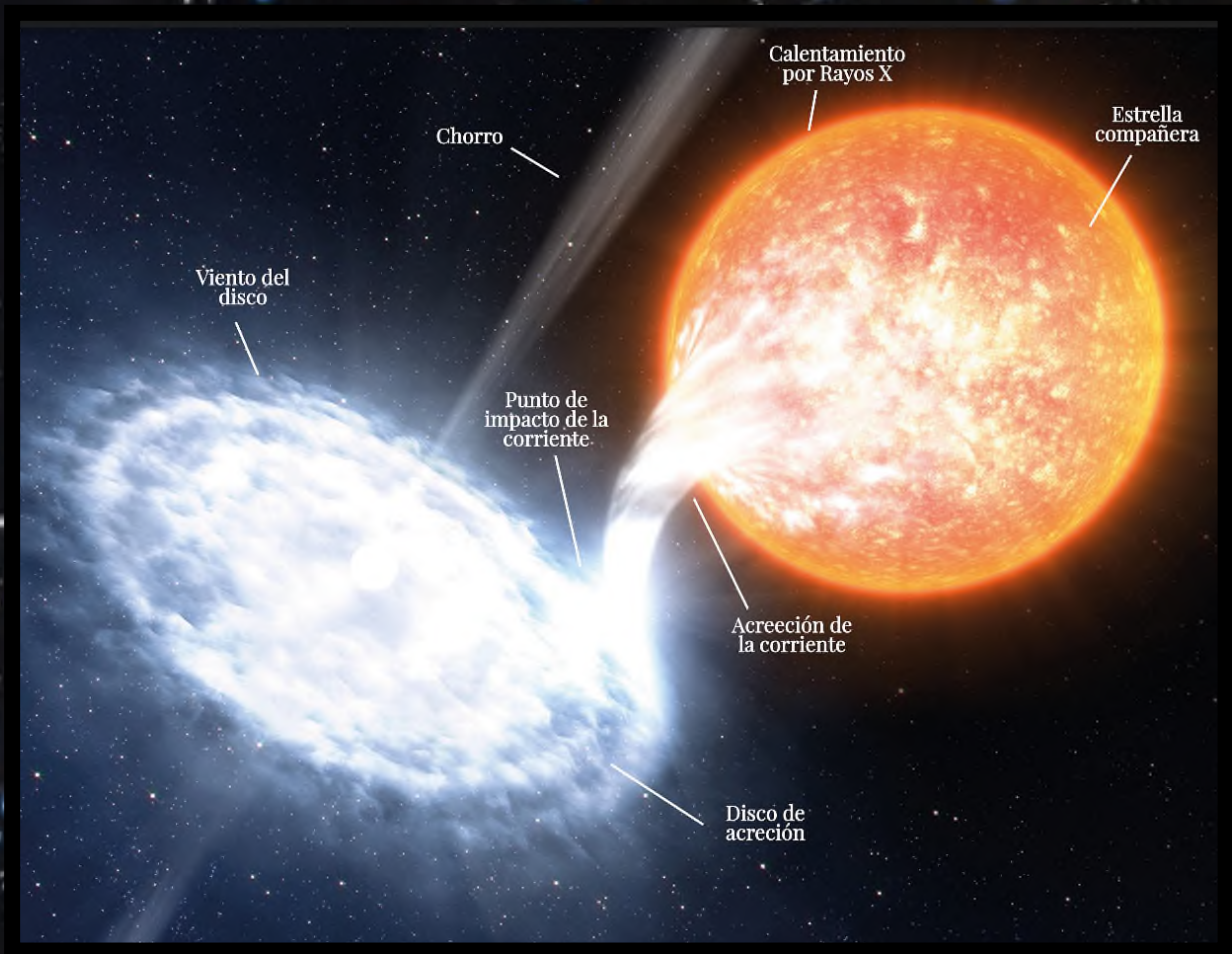


Kuanta' ndhiy xa ndiob xní lad'galaxias kuanta' kieno' yal naban le'ey ndrio lad' ye'r nagat, mbrut mxo kuan lad' ne'ey na le'ey ndob ro'ol ja'a xtouy galáctico.

Na' le'e kuan cho xní na
kon radiación kuantá ndrid
dhab ro'ol ja'a xtouy ne'ey tak
yola'la kuan cho xní tox, na
max cho xniy lo' tib
né'ed galaxias.



Le'e radiación ta ndob ro'ol ja'a xtouy ngud naxub le'ey ndriodte'e le'en kuenta wuin lad' re'e kuenta ndiab le'en ye'r nagat ro'ol ja'a xtouy haxta cho' disc. Xi 10% kuenta mxo le'en kuan'reya le'ey ndoixkua chop kuan xita'a nía, ndoraxa kuenta ndoixkua xi kuenta cho' ro'ol ja'a ngud ta ndod xtouy ne'ey, le'ey ndie naxoltox na mer xita'a ndiey kon mod ta mdie xní ba'a. Mxo ro'ol galaxias reya'a ngortey mbro'o kuenta wuin'na mod xa nie rayos X na kuan reya'a kuixa tib né'ed galaxias ta' ndo'le Seyfer o cuásares na kuixey por plo'pa xní mxoy, na kuan reya'a ndhi re'e ye'r nagat ta ndob ro'ol ja'a xtouy galaxia wuey re'e xkouy gas na kon mbias na kua'n reya mxiena'a na' mer nga-ba le'en ye'r nagat ta mxi pedax kuan reya'a ndriodte'e mod gax ta nie' color nane' o nagux por ta'and naxoy na kuan reya'a wuin dhib le'en kuenta mxoya'a na no'o le'en medio intergaláctico.





Galaxia reya'a ta mbe'en kieno' ngud le'en na naban, na lee galaxia reya'a ndo'le Hercules A o 3C 348.

Re'e mod ta kieno' xi galaxia wui mzey kon tib né'ed galaxias, na kua'na kieno' galaxias na, na kienoy tib ye'r nagat kuantata nga'a tap millon mbixx ta nga'a mbe'en na. Re'e kuantata' choxialxa xa' nglax'xa xi galaxias, na kuan reya'a dhej lu'on, na kie mer re'e galaxias kieno xi ye'r nagat ro'o, ro'ol ja'a xtouney. Mxo ro'ol kuan reya'a tak wui men kie kienoy yalnaban ngud ta ndob ro'ol ja'a xtouney na tak wui men na' le'e lad' naxen chan gama, kuan no'ol chan Onda.

Reta' galaxias ta' tata mbe'en kieno' yalnaban ngud ta ndod le'en ne'ey ya', le'ey mxo chop né'ed dha. Tib né'ed dha mbrut cho' xní lad' banda chan ra'ad na tib né'ed dha na chox ni'id.



Ye'r nagat galáctico

Xi ye'r nagat nak xi kuan ta'na nied ndriodte'e kuan mxo le'en ne'ey xa nak xní, na kon re'e kuan nak xay; na kuan reya'a dliiy ta' mbe'e nga'a toxa'a kuan mxo le'en ne'ey, kuan ta' nak xay, na por na hakta riodte'e xní le'en ne'ey kua'na xa mbrod'lexey ye'r nagat.

Mxo ro'ol ye'r nagat kuantá nga'a xa nga'a xi estelar, na kuan reya'a nak kuantá nríoxiob ta'mxi kiex pedax ta'ney, chan mbias ni'i nga'a ta chaxkui le'en'na, na kon xixna xa chax'kui xi mxi supernova, na le'e kuan max nabi'i tox, na kuan reya'a mer re'e galaxias ro'ol ja'a xtouney kienoy xi kuan ndo'le bulbos; mer re'e mbias nak xa kon bulbo na no kuan reya'a tak toixkuay por chop né'ed mecanismos 1: xi kuan reya'a nak xkouy tox ndiob fe'e o (1) por fuerx ta'ngax'xa.

mxo chop né'ed ye'r nagat, mxib ba'a
nak estelares o galáctico.



Re'e ye'r nagat estelares,
le'ey tak nga'a xi docen
mbiix ta nga'a xi mbe'e ba'a.

Xi ye'r nagat galáctico o xi kuan
na'ro'o tox, le'ey tak nga'a xi millon
o docen mil millones kuantanga'a
xi mbe'e ba'a xi kua'na na hakta
takbe'e men na'.





Xi mod mbli'i xa xgab, xa mod nie' ye'r nagat.

Kuanta' ndo'le teoría de la relatividad ta' ndoixkua Alber Einstein, dhej na kie one'e cho cuand kuantá ni'i nga'a ta tak liche'e men xa yola'la xi kuan lud, na kua'na cholal xi ye'r nagat, kuan naxub ta chal dhib lad' ye'r nagat, kua'na naxol tox nxion na le'ey nxion xa nxion xní ba'a. Kuan reya'a mxo lo' men, kuantá nglo'o lo' men ngo'tea ba'a o kuantá nglo'o lo' men tera yote'e ba'a.

Cuásar

Kuan reya'a nak xib né'ed galaxias tata naban xa' ta mxi tij kuantá' ngoxial'xa, xa' ndo' yo li'n 1950 na le'ey bwui'xa kon xi hib ndo'le radiotelescopio tib lad' ta' mxo ondas chan ra'ad. Na le'e kuantá' dhey ta mde'e re'e ondas chan ra'ad le'ey xita'a niay xa nia xi mbias ta ndrio xní, ta ndob xi lad' ta tak wui men tia'a mbro'o kuantá' ndob xa le'eny radiofuentes casi estelar, o tak li'i lud men le'eny "quia stellar radio source" dhix ingles; per má le'e yalte'ed kuantá' mte'ed xa chan xnin ne'ey dhey lu'on kie kuan'reya nak extragalacticos na le'ey mil millones li'n max tij kuantá' mxo lo' men na.

Dhey na kie re'e né'ed cuásar kuantá' mte'ed xa nak 3C 273 na le'ey tak yoxial men 1500 millones li'n xní xix izyo, na xi le'en galaxia naxub na'ro'o ta ndiob le'en constelación chan virgo.





Dibuj chan cuásar 3C 273 mbre'xa le'en
Telescopio Espacial Hubble.

Kuan ndo'le quasares le'ey tak kortey xi mil mbixx re'e nak mod kuenta wuin xi vía láctea ba'a, na kuan reya'a nak xi kuan max cho xní na max wuin'na dhib nax. Nar toxla kuan'reya ndo' yoxial'xa, per ma le'e cuásar 3C 273 kua'na máx cho xní lo' mbe'en na ba'a, ex le'ey mxi ngax mxi nga'al tsi li'n xní le'en cho izyon na' ba'a le'ey mbrut cho' xní, niay xa nia mbe'e ta ndod lo' bee ba'a; kuan reya'a tak li men xgab na kie chop mbe'e kieno' men.

Laj naita'reya nglax'xa tib mbiox né'ed galaxias reya'a, mxi kie mzey cho ta'ney mod QSO (quasi stellar objects, objetos cuasi estelares) na kuan reya'a kieno lud'la, o ni lud radio frecuencia.

Cúmulos chan galaxias

Mbe'ex galaxias nak xi lad' ta mxi nar docen galaxias na re'ey xa katay ndliy nga'n xi millon de millones mbixx cha'n mbe'en na, na le'e mod mdie re'e mbe'ex re'ey le'ey checka tson millon li'n xní tib kuan máx tak yien men na' mbe'ex local kuantá mxo galaxia na.

Mxo lad' mxi mbro'o tox galaxias na le'ey ngo'orlexa cúmulos chan galaxias, na kuan reya'a kieno xi mil kuan nak xay; re'e galaxias naxub nak xa kuan nabi'i, kuan reya'a tak yoxial men ro'ol xtouy kuan ndo'le conglomerado, na xib né'ed galaxias ta'naxub nia ba'a kienoy chop kuan ndob ro'ol ja'a xtou-

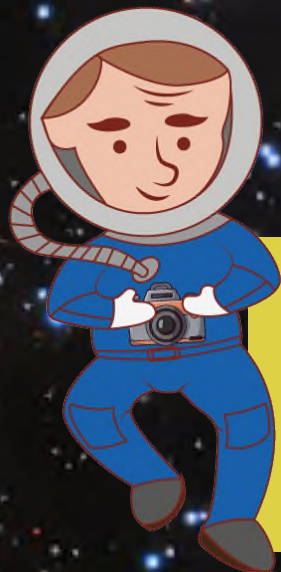


Má le'e galaxia ngorte'e tox xa gravedad, kuantá dhenkíey re'e galaxias ta mxi ngax wuey ta'ney na wuek xay re'e mbias, tamod xa ndoixkuay cúmulos.



Le'en cúmulo mxo xkouy nabi'i chan gas naxe'etox na kuan'reya ndrio xob chan galaxias mxa' dhinkiey cho ta'ney.

ney, kuan ven'ta ndrio xob xa chax'ki chop galaxias. Le'en cúmulos chan galaxias to'yal wui men mbe'ex mbias kuantá' mxo xi chop tsi' o mxi ayo mbias, na re'e kuan'reya kieno' gas naxé na kon re'e kuan nagat mxo le'en ne'ey, re'e galaxias reya'a xita'a mxiy cho'ta'ney, xkuix kuan ndo'le interacción gravitacional na le'e cúmulos le'ey nglo'o plo'pa nga'a dhiba'a haxta xi mil millon mbixx nga'a re'e mbe'en na.



Re'e kuenta' nga'a xi cúmulo chan galaxias, nak kuan nak xa kuan nakouy. Na dhix xgab na kie xi cúmulo taj kienoy ngay mbiix máx ro'o kuan nakouy ta nak xay kie kuan taj wui men na'.

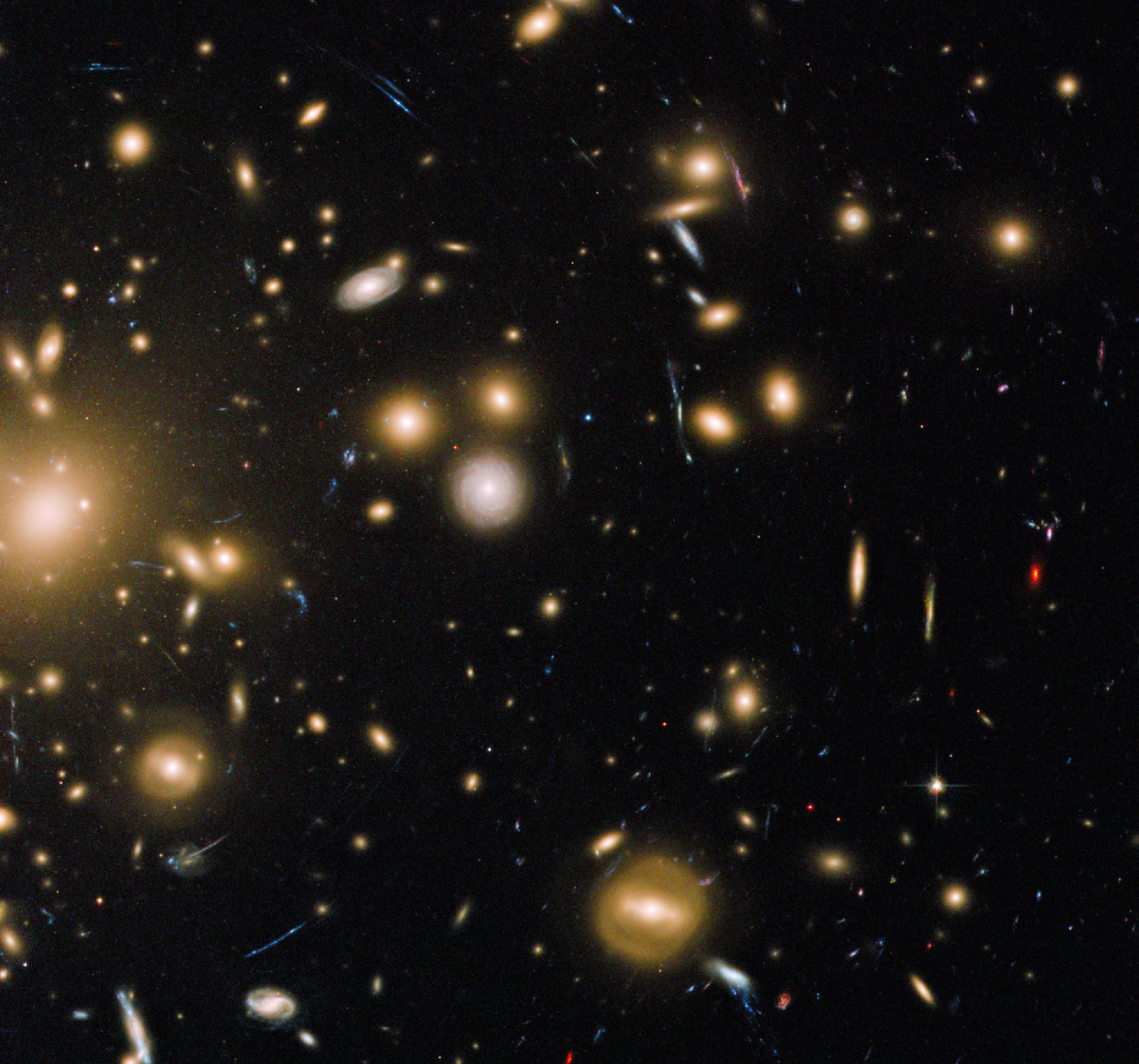
Na xi cúmulo chan galaxias le'ey na'ro'o xib-cen millon li'n xní, re'e lad' ta yoxial men ta' chax cúmulo reya'a, le'ey tak kuey tij cho' ta'ney tsi mil millon li'n, na kon na'aya. Tib né'ed cúmulo reya'a nak chan galaxias, nak né'ed cúmulo cha'n virgo, kuan cha'n Hercules na kon cha'n Cabellera de Berenice.

Mxo tib né'ed mbe'ex max nabi'i kuan-ta' mxo le'en supercúmulo de galaxias, le'e supercúmulo cha'n galaxias kienoy xi mod nabi'i nak'xay kuan-ta mxi xa por kuan ndo'le interacción gravitatoria chan cúmulo na kon mbe'ex cha'n galaxias, kuan-ta' kieno' xi medid' ndiey 300 na kon 1500 millon li'n xní, na le'e kuan ndo'le supercúmulo chan galaxias le'ey kieno xi mod max nabi'i niay, mod mxi xay dhib nax.

Xi supercúmulo nak mbe'ex cúmulo chan galaxias na le'ey tak yoxial men dhib nax ta mxo'lo men.







Cúmulo chan galaxia Abell 1869.

REFERENCIAS

Biagiolo, Mario, "Galileo's Instruments of Credit",
The University of Chicago Press. ISBN: 0-226-04561-7

Bradley, W. Carrol, and Dale, A. Ostlie,
"An Introduction to Modern Astrophysics",
Pearson Addison Wesley. ISBN: 0-321-44284-9

Malcolm, S. Longair, "Galaxy Formation",
Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-73477-2

Naselsky, Pavel D., Novikov, Dmitri I., and Novikov,
Igor D., "The Physics of the Cosmic Microwave
Background", Cambridge University Press.
ISBN-10: 0-521-85550-0

Roy, A.E. and Clarke, D., "Astronomy Principles
and Practice", Institute of Physics Publishing.
ISBN: 0-7503-0917-2

Wolfgang Steinicke and Richard Jakiel,
"Galaxies and How to Observe Them",
Springer-Verlag. ISBN-10: 1-85233-752-4

Nuestros presentadores



Carl Sagan. Astrofísico, astrobiólogo, escritor y divulgador científico estadounidense. Defendía el pensamiento escéptico científico y el método científico, pionero de la exobiología, y promotor de la búsqueda de inteligencia extraterrestre a través del proyecto SETI. Fue de los primeros científicos en estudiar el efecto invernadero a escala planetaria, mediante observaciones de la atmósfera de Venus. Ganó gran popularidad gracias a la galardonada serie documental de TV Cosmos: Un viaje personal.

Edwin Hubble fue uno de los más importantes astrónomos estadounidenses del siglo XX, famoso principalmente por haber demostrado en 1929 la expansión del universo midiendo el corrimiento al rojo de galaxias distantes.





Erwin Schrödinger. Físico austríaco, naturalizado irlandés, que realizó importantes contribuciones en los campos de la mecánica cuántica y la termodinámica. Recibió el Premio Nobel de Física en 1933, junto con Paul Dirac, por haber desarrollado una ecuación que describe la evolución temporal de una partícula subatómica masiva de naturaleza ondulatoria y no relativista. Propuso el experimento mental del gato de Schrödinger que mostraba las paradojas e interrogantes a los que abocaba la física cuántica.

Hipatia. Filósofa y maestra neoplatónica griega, natural de Egipto, que destacó en los campos de las matemáticas y la astronomía; fue miembro y cabeza de la Escuela neoplatónica de Alejandría a comienzos del siglo V. Escribió sobre geometría, álgebra y astronomía, mejoró el diseño de los primitivos astrolabios (instrumentos para determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste) e inventó un densímetro (un instrumento que sirve para determinar la densidad relativa de los líquidos sin necesidad de calcular su masa, conductividad y temperatura).



Marie Curie. Científica polaca nacionalizada francesa. Pionera en el campo de la radiactividad, fue la primera persona en recibir dos premios Nobel en distintas especialidades (Física y Química) y la primera mujer en ocupar el puesto de profesora en la Universidad de París. Sus logros incluyen los primeros estudios sobre el fenómeno de la radiactividad (término que ella misma acuñó), técnicas para el aislamiento de isótopos radiactivos y el descubrimiento de dos elementos: el polonio y el radio.



Johannes Kepler. Figura clave en la revolución científica, fue un astrónomo y matemático alemán; conocido fundamentalmente por sus leyes sobre el movimiento de los planetas en órbitas elípticas, y no circulares, alrededor del Sol.

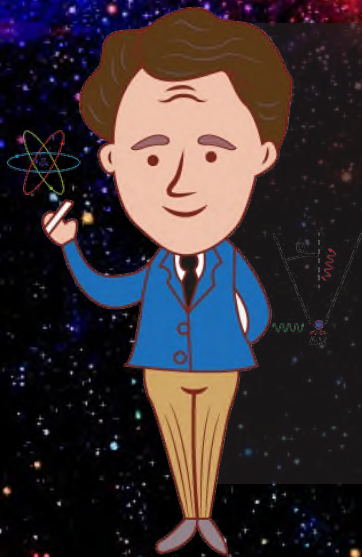


Neil Armstrong fue un astronauta estadounidense y el primer ser humano en pisar la Luna. También fue ingeniero aeroespacial, piloto de guerra, piloto de pruebas y profesor universitario. Cuando puso un pie en la superficie lunar, el 20 de julio de 1969, pronunció esta célebre frase: «Es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la humanidad».

Nikola Tesla. Fue un inventor, ingeniero eléctrico y mecánico serbocroata nacionalizado estadounidense. Se le conoce sobre todo por sus numerosas invenciones en el campo del electromagnetismo, desarrolladas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Las patentes de Tesla y su trabajo teórico ayudaron a forjar las bases de los sistemas modernos para el uso de la energía eléctrica por corriente alterna (CA), lo que incluye el sistema polifásico de distribución eléctrica y el motor de corriente alterna, que contribuyeron al surgimiento de la Segunda Revolución Industrial.



Stephen Hawking. Físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico. Sus trabajos más importantes consistieron en aportar, junto con Roger Penrose, teoremas respecto a las singularidades espaciotemporales en el marco de la relatividad general y la predicción teórica de que los agujeros negros emitirían radiación, lo que se conoce hoy en día como radiación Bekenstein-Hawking. Una de las principales características de su personalidad fue su contribución al debate científico, a veces apostando públicamente con otros científicos. El caso más conocido es su participación en la discusión sobre la conservación de la información en los agujeros negros.



Werner Heisenberg. Físico teórico alemán, conocido sobre todo por formular el principio de incertidumbre, una contribución fundamental al desarrollo de la teoría cuántica. Este principio afirma que es imposible medir simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula. Heisenberg fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1932.

Autores

Dr. Francisco RENDÓN ACOSTA
Dr. Juan Pablo TORRES PAPAQUI
M.M. Iván Guadalupe MENDOZA ALONZO
M.C. Rey Fernando GARCÍA MÉNDEZ
M.I. Gabriela DÍAZ FÉLIX
Dra. Lauren Melissa FLOR TORRES

Traducción al Zapoteco
Cosme LÓPEZ JÚAREZ
e Imelda LÓPEZ JÚAREZ

Universidad

Universidad del Papaloapan (Campus Loma Bonita)
Av. Ferrocarril s/n, CD. Universitaria, Loma Bonita,
Oax., México C.P. 68400. Teléfono: 281 8 72 92 30
Sitio web: unpa.edu.mx

Editor: Andrés Cisnegro

índice

4	Prólogo
6	Reta' galaxias
18	Galaxias naxub
26	Reta' galaxias ta'ndo'le lenticulares
30	Galaxias espirales
36	Galaxias espirales con barra
42	Re'e galaxias ta' kieno'd xi mod nak xay
48	Tib né'ed klax galaxias
52	Galaxias interactuantes
56	La vía láctea: galaxia kuanta' nak cha'n na ba'a
78	Cho' kuan nak xa vía láctea

96 Xamod nak'xay

Xtouy galáctico na kon barr

104 Ya'a nak xa mod espirales

106 Ngud naxub cho'xní

108 Pla'a li'n na

109 Xi mbe'ex mbias ndo' xurt{

114 Yest mbias

119 Galaxias con estallidos de formación estelar

124 Galaxias kon ngud naxub xtouy na mbe'en naban

132 Ye'r nagat galáctico

135 Cuáasar

138 Cúmulo chan galaxias

144 Referencias

145 Nuestros presentadores

150 Directorio

